



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

**CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E NUTRICIONAIS DA CARNE DE CARANGUEJO - UÇÁ (*Ucides cordatus*) COMERCIALIZADA NAS FEIRAS LIVRES E MERCADOS DA CIDADE DE SÃO LUÍS- MA**

MÍRYAN FABIANNY NUNES PINHEIRO

São Luís – MA, Brasil

2014

MÍRYAN FABIANNY NUNES PINHEIRO

**CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E NUTRICIONAIS DA CARNE DE CARANGUEJO - UÇÁ (*Ucides cordatus*) COMERCIALIZADA NAS FEIRAS LIVRES E MERCADOS DA CIDADE DE SÃO LUÍS- MA**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do título de Mestre em Ciência  
Animal

**Área:** Medicina Veterinária Preventiva

**Orientadora:** Profa. DSc. Francisca Neide  
Costa

São Luís – MA, Brasil

2014

Pinheiro, Míryan Fabianny Nunes.

Caracterização dos parâmetros microbiológicos, físico- químicos e nutricionais da carne de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís- MA. / Míryan Fabianny Nunes Pinheiro – São Luís, 2014.

105 f.

Orientador: Profa. DSc. Francisca Neide Costa.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão, 2014.

1. Bactérias. 2.Coliformes. 3.Lipídios. 4.Proteínas. I. Título.

CDU:518.05(812.1)

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2014 pela banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:

---

**Prof.<sup>a</sup> Dsc. Lúcia Maria Coelho Alves**

**1º membro**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dsc. Elaine Cristina Batista dos Santos**

**2º membro**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dsc. Francisca Neide Costa**

**Orientadora**

*“Tudo posso naquele que me fortalece!”*

(FP 4,13)

À Deus e à minha família, com amor dedico.

## AGRADECIMENTOS

Para mim, tão especial quanto todo o tempo de realização do Mestrado, é o momento do agradecimento, momento este, onde se dá o reconhecimento a todas as pessoas que estiveram presentes em minha vida e se fizeram importantes.

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo o que ELE é em minha vida, por ser meu Grande AMIGO, meu Protetor, meu maior Incentivador, por sempre acreditar em mim e por sempre me dá força de vontade, determinação e coragem.

Aos meus pais, Márcia de Jesus e César Pinheiro, por toda a dedicação, amor, atenção, preocupação, doação em todos os momentos da minha vida, por sempre me apoiarem em todas as minhas escolhas e por não medirem esforços para a minha felicidade!

Aos meus irmãos Márcia de Fátima, Mônica Fernanda, César Filho e Antônio Herbert, sobrinhos Leonardo, Vinícius, César Neto, Pedro e Mariana e aos cunhados Francisco Silva e Soraia Gomes por serem meus grandes amigos, admiradores e por estarem sempre torcendo por mim.

À minha orientadora, Profa. Dra. Francisca Neide Costa, por ter – me aceito como orientada, por acreditar na minha capacidade, por todo o apoio, atenção, amizade, e por ser uma fonte de conhecimento e admiração para mim.

À Profa. Dra. Lúcia Maria Coelho Alves, primeiramente, por ter sido a pessoa responsável por eu me apaixonar pela Microbiologia, em especial, a Microbiologia de Alimentos, por ter sido minha orientadora na Graduação, por ter aceito o convite para participar da minha banca examinadora e por todo o apoio, amizade, carinho, atenção e por ser fonte inesgotável de conhecimento e de admiração para mim.

À Profa. Elaine Cristina Batista dos Santos, por ter aceito participar da minha banca examinadora, por todo o seu apoio, atenção e dedicação no Laboratório de Físico – química e nas metodologias aplicadas neste trabalho.

À UEMA, por ter participado ativamente na minha formação como profissional e por estar presente em minha vida há 14 anos

Ao Mestrado em Ciência Animal, Coordenadora Profa. Dra. Alana Lislea, à Profa. Dra. Ana Lúcia, à Secretária Francisca Araújo, à Estagiária Brenda;

À FAPEMA pelo auxílio à Dissertação;

A Carlos Wolff pelo apoio em muitas horas difíceis, pela preocupação com meu trabalho, comigo, com a minha saúde, pelo carinho e atenção dispensados a mim

Aos meus bolsistas da Iniciação Científica, a quem carinhosamente, chamo de meus filhos: Fernando Douglas e Rafael Mendes, Muito obrigada por todo o apoio, amizade e por não medirem esforços para que tudo desse certo.

Às amigas que sempre me apoiaram e estiveram presentes durante todo o período de realização deste trabalho: às bolsistas Maria Cecília, Emanuely Melo, Rosicléa Rocha e Luciana Bastos;

À amiga – irmã Nara Andréa, por todo o carinho, amizade, auxílio, preocupação, dedicação

Ao amigo Cleneuton Júnior por ter participado ativamente deste momento da minha vida, por toda a preocupação com o meu trabalho, comigo, com a minha saúde, por ser um grande amigo!

Aos amigos do Grupo de Estudos GEMVESP (Monique Pinheiro, Eliane Braga, Hugo Napoleão, Isabella Chaves, Rosicléa Rocha, Luciana Bastos, Fernando Douglas, Rafael Mendes, Lygia)

À amiga Nancyleni Pinto Chaves por toda a atenção, amizade e auxílio neste trabalho

Aos amigos das turmas de Mestrado de 2011, 2012 e 2013

A todas as pessoas que fazem parte do Laboratório de Alimentos e Água da UEMA (Dona Ruthe Ferreira, Chefe do Laboratório e nossa “mãe” do laboratório, Célia Fonseca, Vinícius Lobão, Osmar Luís e a todos os demais)

A todos do Laboratório de Físico – química da UEMA (Profa. Ana Cristina Ribeiro, Chefe do Laboratório, Profa. Lenka Lacerda, Profa. Elaine Cristina)

A todos do Laboratório de Bromatologia (Profa. Inês Carneiro, Sr. Dorgival e Regina)

À dona Socorro Santos, por todos os momentos partilhados, por toda a preocupação comigo e por fazer parte da nossa família do laboratório

Ao Sr. Marion (Motorista da UEMA) por ter nos levado até Humberto de Campos - MA

Ao Sr. José Leal (Colônia de Pescadores de Humberto de Campos – MA)

Aos extrativistas da carne de Caranguejo – uçá (Povoado Cedro – Humberto de Campos – MA)

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa, meus sinceros agradecimentos, Muito Obrigada!

PINHEIRO, M. F. N.; COSTA, F. N. **Caracterização dos parâmetros microbiológicos, físico-químicos e nutricionais da carne de caranguejo - uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís- MA.** [Characterization microbiological parameter physico-chemical and nutritional beef and land crab (*Ucides cordatus*) traded in open markets and city markets of São Luís- MA ]. 2014.106f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2014.

## RESUMO

Objetivou-se neste trabalho determinar o Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e a 45°C nas amostras de caranguejo; quantificar bactérias aeróbias mesófilas; pesquisar *Staphylococcus* coagulase positivo na carne do caranguejo e nas mãos dos manipuladores; pesquisar *Salmonella spp* e *Aeromonas sp*; aplicar questionários juntos aos manipuladores; elaborar um folder informativo aos manipuladores; caracterizar os parâmetros físico - químicos da carne de caranguejo (pH e Prova de Cocção); determinar o valor calórico da carne de caranguejo e os parâmetros de composição nutricional (teores de umidade, proteínas, lipídeos, resíduo mineral fixo e carboidratos). Foram coletadas e analisadas 110 amostras de carne de caranguejo – uçá, sendo 30 amostras obtidas em três mercados (10 de cada mercado), e 80 amostras em 8 feiras livres (10 amostras de cada feira), localizadas na cidade de São Luís – MA. As amostras foram transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água e ao Laboratório de Físico – química de Alimentos da Universidade Estadual do Maranhão, onde foram realizadas as análises microbiológicas e físico – químicas, respectivamente, conforme metodologias convencionais. Para análise estatística foi realizada análise de variância (ANOVA) a nível de 5% seguida do teste de Tukey. Os resultados encontrados foram: nos mercados: 19(63,33%) amostras estavam fora dos padrões estabelecidos para Coliformes totais e a 45°C; para bactérias aeróbias mesófilas as contagens variaram de  $1,3 \times 10^3$  UFC/g a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g; 100% das amostras estavam contaminadas por *Staphylococcus sp*; sendo encontrado *Staphylococcus aureus* em 10 amostras; *Aeromonas caviae* foi encontrada em 23 amostras e *Aeromonas hydrophilla* em 3 amostras. Nas feiras: o resultado variou de 3 a 2400 NMP/g para Coliformes a 45° C., estando 38 (45,71%)

amostras fora dos padrões para este micro – organismo; bactérias aeróbias mesófilas variaram de  $9,6 \times 10^2$  a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g. Para *Staphylococcus sp*, 100% das amostras apresentaram – se contaminadas. *Staphylococcus aureus* foi isolado em 45 amostras de carne e nas mãos de 20 (100%) dos manipuladores. Foram encontradas 59 cepas de *Aeromonas caviae*; 29 de *Aeromonas hydrophilla* e 01 de *Aeromonas veronii biovar veronii* nas amostras de carne de caranguejo. Não foi encontrada *Salmonella spp* em nenhuma das amostras analisadas.

Os questionários mostraram que a atividade de extração da carne de caranguejo representa o meio de sobrevivência das famílias que realizam este trabalho. Foi elaborado um folder com medidas higiênicossanitárias a serem seguidas durante a atividade de extração da carne. Os resultados físico - químicos revelaram valores de pH variando de 6,6 a 8,0; para a prova de cocção todas as amostras estavam dentro do padrão. O resíduo mineral fixo variou de 2,03% a 4,02%; para lipídios os valores variaram de 0,2% a 2,6%; para proteínas os valores variaram de 12,99% a 15,82%; para carboidratos os valores variaram de 0,4% a 1,4%, primeiro grupo e 0,4% a 1,6%, segundo grupo, estando dentro dos padrões. Para umidade os valores variaram de 36,23% a 81,05%, nos dois grupos e para o valor calórico, os resultados variaram de 58,23Kcal a 73,74Kcal. Os resultados microbiológicos evidenciam que a carne de caranguejo dos mercados e feiras de São Luís – MA está imprópria para o consumo. Os dados nutricionais mostram que a carne de Caranguejo - uçá (*Ucides cordatus*) é um ótimo alimento para o ser humano, apresentando grande rendimento proteico, alto teor de suculência, bom teor de umidade e um pequeno teor lipídico.

**Palavras- chave:** bactérias; coliformes; lipídios; proteínas

PINHEIRO, M. F. N.; COSTA, F. N. Characterization microbiological parameter physico-chemical and nutritional beef and land crab (*Ucides cordatus*) traded in open markets and city markets of São Luís- MA [Caracterização dos parâmetros microbiológicos, físico- químicos e nutricionais da carne de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís- MA.]. 2014. 106f. Dissertation (Master of Animal Science) - University of Maranhão, São Luís, 2014.

## **ABSTRACT**

This work aimed to determine the Most Probable Number (NMP) of total coliforms and 45 °C in samples of crab; Quantifying aerobic mesophilic bacteria; Search coagulase positive in crab meat and in the hands of manipulators; Salmonella spp Search and Aeromonas sp; questionnaires together to apply handlers; characterize the physico-chemical parameters Crab meat (pH and cooking test); determine the caloric value of the crab meat and parameters of nutritional composition (moisture, protein, lipid, fixed mineral, carbohydrates and Calories). Prepare an information folder to handlers. 110 samples of meat from land crab were collected, 30 samples from three markets (10 of each market) and 80 samples in 8 free markets (10 samples each fair), located in the city of São Luís - MA. Samples were transported to the laboratory of Food Microbiology and Water and to the Laboratory of Physical - Chemical, State University of Maranhão, where the microbiological and physical analyzes were performed - chemical, respectively, according to conventional methods. . The results of microbiological analysis were: Markets in 19 (63.33%) samples were outside the established standard for total coliforms and 45°C; for mesophilic aerobic bacteria, the results ranged from  $1.3 \times 10^3$  UFC / g >  $4.7 \times 10^4$  UFC / g, 100% of the samples were outside the standard for Staphylococcus sp; Staphylococcus aureus was found in 10 samples, Aeromonas caviae in 23 samples and Aeromonas hydrophilla in 3 samples. Fairs: the result ranged 3-2400 NMP / g for coliforms at 45°C., 38 (45.71%) samples were outside the standards for this micro - organism; mesophilic aerobic bacteria ranged from  $9.6 \times 10^2$  to  $> 4.7 \times 10^4$  UFC / g. Staphylococcus sp, 100% of the samples were nonstandard. Staphylococcus aureus was found in 45 samples of meat and in the hands of 20 (100%) of the manipulators. The results were from samples collected in 30 markets, 19 (63.33%) were outside

the established standard for total and fecal coliforms fairs and the results ranged from 3-2400 NMP / g for coliforms at 45°C, total 80 samples, 38 (45.71%) samples were below the standards for coliforms at 45°C. For mesophilic aerobic bacteria, the results ranged from  $1.3 \times 10^3$  UFC / g >  $4.7 \times 10^4$  UFC/ g in the markets and fairs ranged from  $9.6 \times 10^2$  to >  $4.7 \times 10^4$  UFC / g. Staphylococcus sp results ranged from  $5.1 \times 10^2$  to >  $2.1 \times 10^5$  UFC/g and 100% samples were nonstandard. Staphylococcus aureus was found in 45 samples meaty (with 10 samples from markets and 35 samples from open markets) and in the hands of 20 (100%) of the manipulators. *Aeromonas caviae* was detected in 59 samples, *Aeromonas hydrophilla* in 29 samples, *Aeromonas veronii biovar veronii* and 01 sample. No Salmonella was found in any of the samples. Statistical Results: The questionnaire results showed that the activity of extracting crab meat is the means of livelihood of families that perform this work. A brochure with higiênicossanitárias measures to be followed during the mining activity of the meat was prepared. The physical results - chemical were: pH values ranging from 6.6 to 8.0; cooking test all samples were within the standard (Absence of ammonia and hydrogen sulfide odor, clear broth and firm texture). The fixed mineral ranged from 2.03 to 4.02, for lipid values ranged from 0.2% to 2.6%; proteins values ranged from 12.99% 15.82%; the values found for carbohydrates ranged from 0.4% to 1.4%, the first group and 0.4% to 1.6%, the second group being within. For humidity values ranged from 36.23% to 81.05% in both groups and the calorific value, the results ranged from 58.23Kcal to 73.74Kcal. The results of this work show that the crab meat markets and fairs of São Luís - MA is unfit for consumption. Nutritional data show that the crab meat - uçá (*Ucides cordatus*) is a great food for humans performing major protein yield, high content of juiciness, good moisture and a small lipid content.

**Keywords:** bacteria; coliforms; lipids; proteins

## SUMÁRIO

	p.
1. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
Referências.....	32
2. ARTIGO I	37
Introdução.....	40
Material e Métodos.....	42
Resultados e Discussão .....	43
Conclusões.....	51
Referências.....	52
3. ARTIGO II	56
Introdução.....	59
Material e Métodos.....	60
Resultados e Discussão.....	62
Conclusões.....	67
Referências.....	68
4. CONCLUSÕES.....	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
APÊNDICES.....	72
ANEXOS.....	79

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO I

- p.**
- Tabela 1.** Média dos resultados de Coliformes a 45°C, Bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus sp* em carne de caranguejo – uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nos mercados de São Luís – MA, 2013. 46
- Tabela 2.** Média dos resultados de Coliformes a 45°C, Bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus sp* em carne de caranguejo – uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nas feiras de São Luís – MA, 2013. 47

### ARTIGO II

- Tabela 1.** Valores de pH, Umidade, Resíduo Mineral Fixo, Lipídios, Proteínas, Carboidratos, Valor calórico e Cocção da carne de caranguejo – uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís – MA, 2013. 63

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO I

- Figura 1.** Percentagem de Coliformes a 45°C, *Staphylococcus sp* e bactérias aeróbias mesófilas na carne de Caranguejo - uçá comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís – MA, 2013. 44
- Figura 2.** Espécies de *Aeromonas* e *Staphylococcus aureus* isoladas em amostras de carne de Caranguejo – uçá comercializadas nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís – MA, 2013. 49
- Figura 3.** Demonstrativo da renda familiar obtida da extração da carne de Caranguejo – uçá no Povoado Cedro, Município Humberto de Campos – MA, 2014. 50
- Figura 4.** Demonstrativo do nível de escolaridade dos extrativistas da carne de Caranguejo – uçá no Povoado Cedro, Município Humberto de Campos – MA, 2014. 51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal

TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

FAO – Food and Agriculture Organization

UFC – Unidade Formadora de Colônia

NMP – Número Mais Provável

PCA – Ágar Padrão para Contagem

LST – Lauril Sulfato Triptose

VB - Verde Brilhante

EC – *Escherichia coli*

BHI – Caldo Cérebro – Coração

TSI – Ágar Tríplice Açúcar Ferro

VP – Voges – Proskauer

# 1. REVISÃO DE LITERATURA

## INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros que representam um papel fundamental na cadeia produtiva das zonas costeiras e na vida marinha e dulcícola de muitas regiões do planeta e se estendem pelo Brasil, desde o estado do Amapá até o estado de Santa Catarina. Os manguezais sempre foram tratados como áreas sem utilidade e fontes potenciais de doenças devido à quantidade de insetos ali existentes, e dessa forma, a atitude correta frente a esse ecossistema sempre foi a drenagem e o aterramento. Percebe-se, entretanto, que tais ações juntamente com a retirada de madeira, construções irregulares, despejo de esgoto “in natura”, pesca predatória e captura excessiva e de forma inadequada de caranguejos, contribuíram e muito para a diminuição da produtividade e atual situação de degradação e poluição encontrada nos manguezais (MAUAD e TERRA, 2007).

Dentre as diversas razões para se estudar os manguezais, destaca-se o fato de que muitas comunidades humanas têm uma dependência tradicional desses ecossistemas para a sua subsistência (ALVES E NISHIDA, 2002). Em manguezais brasileiros, principalmente aqueles localizados na região Nordeste, a atividade de catação do caranguejo *Ucides cordatus* (Caranguejo-Uçá), constitui uma das mais importantes fontes de subsistência para as populações humanas que vivem próximas a esses ambientes.

O Caranguejo - Uçá destaca-se por sua importância econômica e ecológica nos manguezais, bem como por sua abundância e extração. Devido a pouca disponibilidade de estudos é necessária a elaboração de uma legislação de defesa mais eficaz (PINHEIRO et al., 2004).

O caranguejo - Uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) pertence ao subfilo dos crustáceos na infraordem dos braquiúros, grupo que compreende os caranguejos e os siris, e a família dos ocipodídeos (MELO, 1996). É um crustáceo de mangue que pode ser encontrado em ambientes estuarinos onde escava suas galerias no sedimento não consolidado (HATTORI et al., 2003).

A fauna de caranguejos é a mais notável dos manguezais e estuários, e as formas cavadoras proporcionam a oxigenação e drenagem do solo. Dentre as

espécies destacam – se as pertencentes ao gênero *Ucides Rathbun*, 1897 (Ocipodoideae, Ucididae), exclusivo das Américas, sendo *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) exclusivo do lado do Oceano Atlântico, e *Ucides occidentalis* (RATHBUN, 1918) no lado oposto do continente, do Golfo da Califórnia (EUA) até o Golfo de Guayaquil, Equador (ALCANTARA - FILHO, 1978; PRAHL e MANJARRÉS, 1984).

Possuem abdômen completamente dobrado por baixo do cefalotórax, apresentam dez patas, sendo o primeiro par de patas com duas pinças ou quelas dimórficas com a finalidade de capturar, cortar e triturar presas e para defesa e a parte central do seu corpo é revestida por uma carapaça. A diferenciação entre machos e fêmeas é facilmente observada, pois estas são de menor tamanho e caracterizadas pela coloração azulada, arroxeadas ou avermelhadas da carapaça (ASSAD et al., 2012). Sua reprodução se dá após o acasalamento, de forma que os ovos são carregados externamente sob o abdômen da fêmea; sua desova é feita na água, em dias de lua cheia ou nova, coincidindo com as maiores marés. As larvas seguem para o Oceano na vazante, as águas mais salinas são as ideais para o seu desenvolvimento e a fase adulta acontece dos 10 aos 12 meses de idade (ASSAD et al., 2012). É um crustáceo de hábito noturno e onívoro (ARAÚJO & CALADO, 2008).

O desenvolvimento desse crustáceo acontece com a mudança da casca, fenômeno chamado de ecdise do exoesqueleto quitinoso. São necessários no mínimo quatro meses para a conclusão do processo biológico, que na região do Delta do Parnaíba ocorre de setembro a janeiro (LEAL DE CASTRO et al., 2008). O processo do desenvolvimento do caranguejo – uçá vai se repetindo ao longo de sua vida com as substituições das carapaças. Por apresentar um grande porte na fase adulta, essa espécie é apreciada como alimento em várias regiões brasileiras, possuindo, portanto, grande importância econômica (HATTORI et al., 2003).

A área geográfica que compreende a indústria extrativista do caranguejo – uçá no Delta do Parnaíba corresponde a cerca de 47 mil hectares de manguezais nos estados do Piauí e do Maranhão, porém não há uma distribuição uniforme em toda sua extensão desses níveis de exploração (CODEVASF, 2006). Grande parte da população caiçara depende da pesca desse crustáceo, principalmente no Norte e Nordeste brasileiros (IVO et al., 1999).

O catador de Caranguejo – uçá em geral são homens que durante a baixa mar vivem da coleta do caranguejo nos manguezais e para tal finalidade utilizam instrumentos rústicos e adaptados por eles, além de utilizarem técnicas manuais como o braceamento e o tapeamento (BARBOSA et al., 2008).

Esses trabalhadores utilizam como transporte dos seus domicílios até os manguezais, pequenos botes e canoas a remo, onde mudam suas vestimentas, protegendo – se da ação de mosquitos existentes nos mangues. As condições insalubres em que trabalham podem acarretar consequências nocivas à saúde desses profissionais (ASSAD et al., 2012).

A jornada de trabalho e os níveis de captura variam de acordo com o período do ano, sendo que de dezembro a março, eles trabalham 5 dias por semana, com uma extração média de 60 a 80 unidades por catador / dia. No restante do ano, trabalham 3 dias por semana (ASSAD et al.,2012).

Estudos sobre o perfil socioeconômico dos catadores de caranguejo apontam que a renda obtida na atividade de extração da carne é inferior a um salário mínimo em diversas regiões produtoras do país (SEBRAE – MA, 2003; LEGAT et al., 2006).

Os catadores de caranguejo estão entre os pescadores com menor poder aquisitivo (NORDI, 1992). Não apresentam organização e “representação política e profissional, por isso, frequentemente não possuem direitos sociais como pensão ou benefícios por doenças” (GLASER & DIELE, 2004).

Na maioria das vezes, essas pessoas necessitam conciliar a atividade extrativista com outras, como: o turismo (BARBOSA et al., 2008), a agricultura de subsistência e a construção civil como forma de complementar a renda familiar (ASSAD et al., 2012).

Segundo PINHEIRO & FISCARELLI (2001), existem diversas maneiras de capturar *U. cordatus*, mas nem todas são permitidas por lei. As mais conhecidas são: carbureto: pequena pedra que em contato com a água da toca libera um gás, fazendo com que o caranguejo abandone sua galeria. O gás é tóxico e torna o caranguejo impróprio para o consumo. É uma forma de captura proibida.

Redinha ou Lacinho: armadilha feita com fibras do saco de ráfia colocada na abertura da toca. Existe a possibilidade de serem capturadas fêmeas ovígeras e exemplares ainda jovens. Não é permitida por lei.

Tapamento: o pescador tapa com lama a abertura da toca, forçando o caranguejo a desobstruí-la. Forma permitida de captura, pois possibilita o manejo dos exemplares, além de reduzir o tempo gasto na captura e o sofrimento por parte do catador.

Braceamento: o catador coloca a mão na toca até sentir o animal, que é então capturado pela região dorsal. Permitida por lei, essa técnica permite que o catador não cause machucados nos animais além de perceber se ele se encontra em muda ou com tamanho inferior para a venda. Pelo método do braceamento são capturados mais indivíduos, embora estes sejam significativamente menores que os capturados pelo tapamento (NORDI, 1992).

Durante a extração do caranguejo, não há uma seleção quanto ao tamanho dos indivíduos. Os indivíduos pequenos, uma vez capturados, não são soltos. Isto se deve à limitação da fiscalização da extração do crustáceo ocorrendo principalmente no período de janeiro a março, época do defeso (ASSAD et al., 2012).

Os períodos de extração mais intensos no Delta do Parnaíba vão de dezembro a março e em julho, devido ao grande fluxo turístico para a região e para os principais mercados consumidores. Entretanto, segundo a Instrução Normativa IN nº 01/2011 – Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA) do ano de 2011 proibiu a captura, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e a comercialização de caranguejo – uçá durante a “andada” (período de reprodução) nos estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Diante da preocupação de sua extinção foram realizadas algumas medidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para promover sua preservação. Dentre elas destaca-se a portaria nº 34, de 24 de junho de 2003 que proíbe em qualquer época a captura, a coleta, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e a comercialização de espécies de *Ucides cordatus*, cuja largura da carapaça seja inferior a 6,0 cm nos Estados do

Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Durante o período de 1º de dezembro a 31 de maio, a captura, a manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e a comercialização das fêmeas da espécie também fica proibida nesses Estados (SOUTO, 2000; IBAMA, 2003).

Práticas de educação e conscientização ambiental dos pescadores visando à exploração sustentável dos recursos, bem como a alfabetização dos mesmos e o treinamento para atividades de ecoturismo, são viáveis para garantir o sustento e uma fonte alternativa de renda dessas populações ribeirinhas (ARAÚJO & CALADO, 2008).

Os catadores ao extraírem os caranguejos, amarram em conjuntos de quatro indivíduos, denominados “cordas”, que são reunidas em dez unidades, formando a “cambada”, cujo transporte é feito em barcos maiores para centros de concentração. Como não há infraestrutura para armazenamento, são contadas e acomodadas no chão, em pilhas (ASSAD et al., 2012).

A produção da carne do caranguejo - uçá, popularmente conhecida como “massa” de caranguejo é uma atividade bastante explorada e realizada por várias famílias que não apresentam condições adequadas de higiene. A carne de caranguejo é regularmente consumida por todos os níveis da população e frequentemente está associada a eventos de doenças de origem alimentar (LOURENÇO et al., 2006).

A produção mundial de caranguejos marinhos no período de 2005 – 2007 ultrapassou o volume de 1,5 milhão de toneladas. A China, principal responsável por esse crescimento, respondeu por cerca de 49,5% do total das capturas, seguida por EUA, Canadá, Vietnã e Indonésia, enquanto que o Brasil não atingiu a 1% do total (FAO, 2009).

Os estados do Pará, Maranhão, Bahia e Piauí se destacam no país como os grandes produtores de caranguejo artesanal enquanto que São Paulo e Santa Catarina se apresentam como os maiores produtores de caranguejo industrial (ASSAD et al., 2012).

O Maranhão possui cerca de 4.046Km<sup>2</sup> de águas continentais o que torna a atividade pesqueira maranhense a segunda atividade econômica mais importante do Estado (SEBRAE, 2008).

Para o IBAMA (1994), a região Nordeste do Brasil concentra o maior potencial de Caranguejo - uçá, ocorrendo ao longo de toda a costa e abrangendo o Delta do Parnaíba até a desembocadura do Rio Jurupí, fronteira com o Estado do Pará, com exceção do litoral do Parque Nacional dos Lençóis. As principais áreas de ocorrência bem como a produção correspondem aos principais estuários dos rios da região.

O delta do rio Parnaíba localizado na divisa dos estados do Maranhão e Piauí, é a principal região produtora de Caranguejo – uçá do Nordeste do Brasil, com cerca de 4,5 mil catadores, além de representar um grande potencial para a exploração industrial do caranguejo, especialmente ao evitar as perdas que vêm ocorrendo ao longo da cadeia produtiva. Nesta região, o Caranguejo – uçá é comercializado em sua maioria vivo nos locais de desembarque para atravessadores (primeira transação comercial) e diretamente para o consumidor final. O Estado do Ceará, apesar de ser um grande mercado consumidor, não dispõe de grandes estoques, sendo abastecido principalmente pelo Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte (ASSAD et al., 2012).

Os únicos produtos elaborados atualmente na região são a “patinha de caranguejo” e “carne de caranguejo”. Para obtenção de um quilo de carne são necessários de 30 a 45 caranguejos e para se obter um quilo de pinças congeladas são necessários de 100 a 120 caranguejos. A mão - de - obra é basicamente feminina e mulheres dedicadas à extração da carne do caranguejo cozido conseguem produtividade média em torno de 6Kg de carne/dia. Além do aproveitamento da carne deste crustáceo, a quitina do exoesqueleto pode ser usada para usos biomédicos, cosméticos e alimentares, as vísceras podem ser processadas para fabricação de rações para animais (ASSAD et al., 2012).

O Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* é um dos principais recursos extraídos dos mangues da Ilha de São Luís, sendo um produto bastante consumido pela população maranhense, possuindo grande importância econômica e social, devido à geração de empregos diretos e indiretos (SOUSA et al., 2007).

O litoral compreendido entre a foz do rio Preguiças, no Estado do Maranhão, e a foz do rio Parnaíba, no estado do Piauí, foi classificado como de médio – alto potencial para coleta de caranguejos (CODEVASF, 2006).

Porém, devido à forma inadequada de acondicionamento e transporte desse crustáceo há uma perda econômica significativa, pois a maioria dos caranguejos que são transportados vivos chegam mortos ao seu local de destino. A deterioração dos caranguejos vivos permanece nos portos com sua transferência para caminhões que o transportam para Teresina, Fortaleza e outras localidades intermediárias. O carregamento dos caminhões é feito com cerca de três ou mais toneladas de caranguejo, amontoados em pilhas de aproximadamente 1,8m, cobertos por lona, sem refrigeração, além de serem transportados por cerca de 350 a 500Km até as cidades de destino (ASSAD et al., 2012).

A perda econômica é muito grande durante o transporte desses caranguejos, uma vez que sofrem desidratação, perdas de patas e mortalidade entre 40 a 60%, já as perdas em bares e restaurantes aumentam o desperdício em cerca de 20 a 30% devido às más condições de recepção e de estocagem (LEGAT et al., 2006 e ASSAD et al., 2012).

A mortalidade em massa provocada por doenças, por exemplo, também representa grande perda econômica. Em manguezais situados nos estados do Ceará até o Espírito Santo houve perda considerável devido a uma enfermidade, provocada provavelmente por um fungo, conhecida como Doença do Caranguejo Letárgico – DCL (BARBOSA et. al., 2008; RIBEIRO, 2008).

Estes graves problemas de mortalidade que ocorrem ao longo da cadeia produtiva desencadeiam riscos para consumidores devido às más condições sanitárias das instalações artesanais de beneficiamento do produto existente na região (ASSAD et al., 2012).

Uma possível solução para estas perdas seria, segundo estudos realizados pela EMBRAPA Meio Norte, a utilização de caixas de plástico (monoblocos) com esponjas úmidas (LEGAT, 2007).

Os excedentes que os catadores e os primeiros compradores não vendem para os grandes atacadistas são processados localmente em instalações artesanais com condições sanitárias bastante precárias (ASSAD et al., 2012).

A separação das patas maiores (quelas) e a extração das carnes das patas menores (pereiópodos) e do abdômen são realizadas de maneira totalmente manual, em mesas de madeira, gastas, encrespadas, de difícil e improvável higienização, com produtos sanitários não adequados, além do manuseio excessivo e poluente. Após a extração a carne é acondicionada em sacos plásticos de um quilo e as pinças são embaladas separadamente e vendidas em pacotes de várias capacidades. São congeladas em freezers caseiros, sem circulação forçada de ar, em prazos demasiadamente longos e sem atingirem a temperatura adequada, obtendo – se assim um produto mais desidratado do que o desejável com perda de sabor e tendência à oxidação (ASSAD et al., 2012).

Por ser a carne de caranguejo altamente perecível e propícia à multiplicação de micro-organismos, o beneficiamento artesanal contribui para a contaminação do produto, podendo ocasionar sérios riscos à saúde dos consumidores principalmente devido a bactérias patogênicas ou produtoras de toxinas, como *Salmonella spp*, *Vibrio parahemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella spp*, entre outros. Além dessas bactérias, a *Escherichia coli* também é contaminante do pescado. São bactérias oriundas normalmente de áreas poluídas e da manipulação de pescado pelo homem (RAJADURAI,1992; SANTOS,1992 ASSAD,1997; CAMPOS, 2009).

As bactérias patogênicas encontradas no pescado podem ser divididas em dois grupos: bactérias do meio ambiente e as bactérias por contaminação. A *Aeromonas sp* é considerada bactéria do meio ambiente, enquanto que a *Salmonella sp*, a *Escherichia coli* e os *Staphylococcus aureus* são classificadas como bactérias por contaminação (HUSS, 1997).

As *Aeromonas* são bastonetes Gram-negativos, normalmente encapsulados e não esporulados. São anaeróbios facultativos e fermentam a glicose com produção de ácido com ou sem gás (VIEIRA, 2004). Este gênero tem sido classificado na família *Vibrionaceae* e inclui espécies patogênicas para animais (peixe) e para o homem. Recentemente, a *Aeromonas sp*. móvel e, em particular, a *A. hydrophila*

tem recebido, uma atenção crescente como um possível agente causador de diarreia provocada pela ingestão de alimentos. Contudo, o papel das *Aeromonas* como agente patogênico entérico não está ainda esclarecido (HUSS, 1997).

Os ambientes aquáticos são as principais fontes da bactéria *A. hydrophilla*. Esta bactéria pode ser encontrada em ambientes de água doce, com maior prevalência, podendo ser isolada também de água salgada e estuarina. As espécies de *Aeromonas* associam – se a várias infecções em animais de sangue quente e frio, dentre eles: rãs, peixes, répteis, pássaros e humanos. Além destes animais, este gênero pode ser encontrado também em amostras de leite fresco, aves, carneiro, queijos, crustáceos, carne de porco, agrião, alface, carne de boi e escarola (HUSS, 1997; MARTH, 1998; SÁ, 2004; VIEIRA, 2004).

As espécies de *Aeromonas* produzem um vasto leque de toxinas tais como a enterotoxina citotóxica, hemolisinas e um inibidor do canal do sódio semelhante à tetrodotoxina (VARNAM & EVANS, 1991). Contudo o papel destas toxinas como fatores responsáveis por doenças no homem não está elucidado e, de momento não existe nenhum método para diferenciar as estirpes ambientais não patogênicas das patogênicas. Assim, não há evidência de que as toxinas pré-formadas nos produtos alimentares desempenham qualquer papel e que a associação entre a ingestão de peixes e marisco e as infecções causadas por *Aeromonas* é, no melhor dos casos, circunstancial (HUSS, 1997).

As *Aeromonas* são muito sensíveis a condições e ao sal e é muito pouco provável que a sua multiplicação constitua um problema em alimentos com um pH inferior a 6,5 e com um teor em NaCl superior a 3,0% (HUSS, 1997).

Quanto ao *Staphylococcus aureus*, este é uma bactéria pequena, esférica, imóvel, Gram positiva, que tende a formar agrupamentos de cachos de uva, anaeróbio facultativo, com maior crescimento sob condições de aerobiose. As bactérias desse gênero são mesófilas, apresentando temperatura de crescimento na faixa de 7,0 a 47,8°C, com o ótimo na faixa de 30 a 37°C, enquanto suas enterotoxinas são produzidas entre 10 e 46°C, com ótimo entre 40 e 45°C (VIEIRA, 2004).

Segundo LEITÃO (1979), o desenvolvimento de *S. aureus* ocorre em meios contendo de 0 a 20% de NaCl, embora a produção de toxina seja inibida em valores acima de 10%. Dentre as bactérias patogênicas é a que evidencia maior tolerância ao sal. A temperatura mínima para sua multiplicação é de 10°C, mas são necessárias temperaturas mais altas para produzir a toxina (>15°C). Contrariamente às *Enterobacteriaceae*, mas tal como a *L. monocytogenes*, o *S. aureus* é halotolerante e capaz de se desenvolver em meios com uma atividade de água baixa como 0,86. Também o pH mínimo para a sua proliferação é 4,5. Estas exigências de desenvolvimento acima referidas estão relacionadas com o crescimento em meio laboratorial quando outros fatores são ótimos. Isto nem sempre ocorre nos alimentos devido a outros fatores limitantes poderem atuar em conjunto. Deve ser também realçado que os estafilococos são competidores fracos e não crescem bem na presença de outros micro - organismos. Assim, a presença de estafilococos em alimentos crus, contaminados naturalmente, tem pouco significado. Por outro lado, pode ocorrer a multiplicação rápida e a produção de toxina no pescado pré - cozido (camarão, por exemplo) se for recontaminado com *S. aureus* e se as condições de tempo / temperatura permitirem o seu desenvolvimento (HUSS, 1997).

Embora seja raramente encontrado em alimentos marinhos recém capturados, pode ser encontrado em produtos que envolvam extensiva manipulação humana, como carne de caranguejo desfiada e o desconchamento de bivalves (SÁ, 2004).

O pescado pode estar contaminado por *Staphylococcus* provenientes de manipuladores infectados ou do ambiente. Mais frequentemente, a contaminação tem origem num indivíduo com uma infecção nas mãos ou dores de garganta (HUSS, 1997).

O *S. aureus* produz um certo número de enterotoxinas quando se desenvolve nos produtos alimentares. Estas toxinas são, em geral, muito resistentes a enzimas proteolíticas e ao calor. Não têm sido referidos surtos provocados por alimentos que tenham sido sujeitos a processos normais de enlatamento, mas o calor utilizado na pasteurização e no cozimento em casa não é suficiente para destruir a toxina (HUSS, 1997).

A doença causada por *S. aureus* é uma intoxicação contraída através do consumo de pescado contaminado por meio da manipulação. Os manipuladores do pescado podem hospedar a bactéria em suas mãos, cavidade oral e mucosa nasal e, durante processamento podem transmitir *Staphylococcus aureus* para este alimento sem que este sofra modificações em sua aparência ou sabor. Os sintomas habituais, que podem aparecer dentro de duas a quatro horas após o consumo de produtos contaminados, incluem náuseas, vômitos e, por vezes, diarreia. Os sintomas persistem, em geral, durante 24 horas, mas, em casos graves, a desidratação pode levar ao choque e ao colapso (HUSS,1997).

O *S. aureus*, é usualmente isolado em pescado, indicando um excesso e inadequado manuseio pelo homem, contudo as boas práticas sanitárias e o controle de temperatura são necessários para evitar a contaminação, a multiplicação e a produção de toxinas (ALOR, 1994; GERMANO et al.,1997).

O *S. aureus* tem seu habitat preferencial localizado na pele, fossas nasais, glândulas, membranas mucosas de mamíferos e pássaros, glândulas mamárias, trato intestinal e urinário e trato respiratório do homem (garganta e faringe) (VIEIRA et al., 1998; VIEIRA, 2004).

Devido à ocorrência de surtos de intoxicação estafilocócicas cada vez mais frequentes, alerta-se para a necessidade de medidas de controle na higiene pessoal dos manipuladores, durante o manuseio e processamento do pescado, evitando contaminação cruzada por meio de utensílios e equipamentos, contribuindo assim para a redução dos níveis de contaminação do produto (VIEIRA, 2004).

A transmissão de bactérias patogênicas para o homem, por meio do consumo de pescado contaminado é limitado pela legislação vigente (ANVISA, 2001). Desse modo, a legislação estabelece a ausência de *Salmonella spp* em todos os alimentos e limita *Escherichia coli* e *Vibrio parahemolyticus*. Contudo não há padrões microbiológicos para *Aeromonas*, *Vibrio vulnificus* e *Vibrio cholerae*, bactérias com um poder infectante (VIEIRA, 2004).

Quanto às *Salmonellas* estas são membros da família *Enterobacteriaceae* e ocorrem em mais de 2000 sorotipos. Estes organismos mesófilos estão distribuídos geograficamente por todo o mundo, mas ocorrem, principalmente, nos intestinos do

homem e dos animais e em ambientes poluídos com excrementos. A sobrevivência na água depende de muitos parâmetros, tais como fatores biológicos (interação com outras bactérias) e físicos (temperatura) (HUSS, 1997).

Os micro-organismos são bastonetes Gram-negativos, não esporulados e, embora facultativos, crescem bem em meios comuns na presença de oxigênio livre. O gênero *Salmonella spp.* inclui várias espécies patogênicas para o homem e os animais (PELCZAR et al., 1981).

Peixes, moluscos e crustáceos podem contaminar – se após a pesca. A penetração de *Salmonella spp.*, no organismo humano e/ou animal, dá - se mediante o consumo de um alimento ou água contaminada (VIEIRA, 2004).

GERMANO et al. (1997) afirmam que a *Salmonella spp.* multiplica-se em temperaturas entre 7°C e 46°C, acima de 60°C, por doze minutos ocorre sua destruição e abaixo de 7°C não ocorre multiplicação. Em quatro horas o alimento contaminado se transforma em alimento infectante.

Os alimentos devem ser aquecidos até atingir uma temperatura suficiente para eliminar a bactéria, ou seja, de 65 a 74°C, bem como serem conservados em temperaturas inferiores a 5°C (VIEIRA, 2004).

Segundo HUSS(1997), os principais sintomas da salmonelose são diarreias não sanguinolentas, dores abdominais, febre, náuseas e vômitos que ocorrem, geralmente, 12 a 36 horas após a ingestão de alimentos contaminados. Contudo, os sintomas podem variar consideravelmente desde uma doença grave do tipo tifóide até uma infecção assintomática.

VIEIRA (2004) afirma que devido a *Salmonella spp.* encontrar - se cada vez mais envolvida em surtos de doenças transmitidas por alimentos, com efetiva participação do pescado, alerta – se para a necessidade de medidas de controle na higiene dos manipuladores, durante o manuseio e processamento, evitando contaminação cruzada por meio de utensílios e equipamentos, contribuindo para redução dos níveis de contaminação do produto.

Outro patógeno que deve ser considerado é a *Escherichia coli* que se apresenta sob a forma de bastonetes retos, isolados ou aos pares, são gram-

negativos, não esporogênico, anaeróbio facultativo e se desenvolve a temperatura ótima de 37°C (VIEIRA, 2004).

A *E. coli* é o organismo mais frequente no trato digestório do homem e dos animais de sangue quente. Em geral, as estirpes de *E. coli* que colonizam o trato gastrointestinal são comensais inofensivas ou desempenham um papel importante na manutenção da fisiologia intestinal. Todavia, dentro desta espécie há estirpes patogênicas: *E. coli* enteropatogênica (EPEC); *E. coli* enterotóxica (ETEC); *E. coli* enteroinvasiva (EIEC), *E. coli* do tipo shiga – disenteria; *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) / *E. coli* produtora de verocitoxina (ECVT) ou *E. coli* O157: H7; *E. coli* enteroagregativa (EAEC) e *E. coli* difusamente aderente (DAEC) (HUSS, 1997; MARTH, 1998).

As estirpes patogênicas da *E. coli* provocam doenças que podem variar, em gravidade, desde formas menos severas até formas letais, dependendo de um certo número de fatores, tais como o tipo de estirpes, a susceptibilidade do paciente e o grau de exposição (HUSS, 1997).

A *E. coli* pode, sem dúvida, ser isolada de ambientes poluídos por material fecal ou esgotos e no organismo pode se multiplicar e sobreviver durante um longo período (RHODES & KATOR, 1988; JIMÉNEZ et al., 1989).

Uma boa higiene pessoal e a educação sanitária dos manipuladores de alimentos são essenciais no controle das doenças causadas por *E. coli*. Um tratamento adequado (por exemplo, cloração) da água e a eliminação sanitária dos esgotos se constituem, igualmente, medidas essenciais num programa de controle (HUSS, 1997).

A carne de caranguejo possui conteúdo proteico de fácil digestão, bem como excelente fonte de vitaminas (GASPAR, 1981). Segundo FISCARELLI (2004), a carne de caranguejo – uçá possui excelente valor nutritivo, com elevada taxa proteica e reduzida de lipídios.

Considerando que o Maranhão possui uma costa de aproximadamente 640 Km e se destaca no Nordeste como o maior produtor de pescado da região, com uma produção de aproximadamente 80 mil toneladas; considerando que a vasta

extensão litorânea torna a pesca uma atividade econômica das mais importantes e ainda em função do Caranguejo – uçá ser um alimento bastante consumido pela população maranhense, sendo um dos principais pratos típicos da culinária local, diante do exposto fez - se necessário avaliar este produto quanto às condições higiênicossanitárias, físico - químicas e nutricionais, com os objetivos que se seguem:

- Determinar o Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e Coliformes a 45°C nas amostras de caranguejo;
- Quantificar bactérias aeróbias mesófilas;
- Pesquisar *Staphylococcus* coagulase positivo na carne do caranguejo e nas mãos dos manipuladores;
- Pesquisar *Salmonella spp* e *Aeromonas sp*;
- Aplicar questionários junto aos manipuladores;
- Elaborar um folder informativo aos manipuladores;
- Caracterizar os parâmetros físico - químicos da carne de caranguejo (pH e Prova de Cocção);
- Determinar o valor calórico da carne de caranguejo e os parâmetros de composição nutricional (teores de umidade, proteínas, lipídeos, resíduo mineral fixo e carboidratos).

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA – FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo – uçá, *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). In: **Arquivos de Ciências do Mar**. v.18, n.2, p. 1 -41. Fortaleza, 1978.

ALOR, F. A. R. Controle microbiológico do pescado e derivados. **Simpósio sobre controle de qualidade, microbiológico, químico, físico e organoleptico de pescado e derivados**. Coordenador Felix Alejandro Ruiz Alor, ITAL Santos, 28 a 30 de novembro/1994, p. 5-10.

ALVES, Rômulo Romeu da Nóbrega; NISHIDA, Alberto Kioharu. A ecdise do Caranguejo- Uçá, *Ucides cordatus* L.( Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. **Revista Inverciência**, v. 27, nº 3, mar. 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC, n. 12,02 de janeiro de 2001**. Brasília – DF.

ARAÚJO, M. S. L. C.; CALADO, T. C. S. Bioecologia do Caranguejo- Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/ Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v.8, n. 2, p.169 – 181, 2008.

ASSAD, L. T. Aspectos da qualidade do pescado marinho no sistema de pesca artesanal, em duas comunidades do Estado do Ceará. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca)**. Universidade Federal do Ceará, 1997. p. 194.

ASSAD, Luiz Tadeu; TROMBETA, Thiago Dias; DEPASSIER, Jorge; ROSA, Albert Bartolomeu de Sousa; Gotfrit, Carlos Wurmman. Industrialização do caranguejo – uçá do Delta do Parnaíba. 172 p. **Brasília: Codevasf: IABS**, 2012.

BARBOSA, A. G. P. Importância do turismo na vida dos caranguejeiros no município de Parnaíba – PI. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TURISMO SUSTENTÁVEL, **Anais 2.**, Fortaleza/ CE, maio, 2008.

CAMPOS, M. C. Bactérias patogênicas veiculadas pelo pescado. **Monografia (Pós graduação) Universidade Castelo Branco**. 66 p. São Paulo, 2009.

CODEVASF. Zoneamento ecológico – economic do território litorâneo da bacia do Parnaíba nos estados do Piauí, Maranhão e Ceará. Relatório final: síntese dos relatórios parciais. **São Luís: Fundação Sousândrade**. 66 p. 2006.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **El Estado Mundial De La Pesca Y La Acuicultura 2008**. Rome: FAO, 2009.

FISCARELLI, A. G. Rendimento, análise químico-bromatológica da carne e fator de condição do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2004.

GASPAR, M. H. Contribuição ao estudo biológico do “siri” *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda – Portunidae) do Rio Itiberê (Paranaguá – Paraná). 1981. 105 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – **Instituto de Biociência**, Universidade Federal do Paraná – Curitiba.

GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. **Vigilância Sanitária dos Alimentos**, FSP/USP, 1997.

GLASER, M.; DIELE, K. Asymmetric outcomes: assessing central aspects of the biological, economic and social sustainability of a mangrove crab fishery, *Ucides cordatus* (Ocypodidae), in North Brazil. In: **Ecological Economics**, v. 49, p. 361 – 373, 2004.

HATTORI, G. Y. e PINHEIRO, M. A. A. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 309-313, jun. 2003.

HUSS, H. H. **Garantia da Qualidade dos Produtos da Pesca: Documento Técnico sobre as Pescas**, nº334, FAO, Roma, 176p. 1997.

IBAMA. Lagosta, caranguejo uçá e camarão do nordeste. Brasília: **Séries estudos-pesca** 125-140, (Coleção Meio Ambiente,10), 1994.

IBAMA. **Portaria 034, de 24 de junho de 2003**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Disponível em: < [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br). >Acesso em 11 de janeiro de 2014.

IVO, C. T. C.; DIAS, A. F. & MOTA, R. I. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no Delta do Rio Parnaíba, Estado do Piauí. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE** 7(1): 53-84, 1999.

JIMÉNEZ, L., J. MUNIR, G. G. TORANZOS E T. C. HAZEN. Survival and activity of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* in tropical fresh water. **J. Appl. Bacteriol.** 67, 61–69, 1989.

LEAL DE CASTRO, L. A. Aspectos Bioecológicos do Caranguejo – Uçá (*Ucides cordatus*, *cordatus*, L. 1763) (Decapoda, Brachyura) nos manguezais da Ilha de São Luís e Litoral Oriental do Estado do Maranhão, Brasil. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v.3, n.6, Belém, 2008.

LEGAT, J. F. A. Biologia, Ecologia e Pesca do caranguejo – uçá. EMBRAPA Meio – Norte; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; **Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca**. Teresina, 2007.

LEGAT, J. F. A.; LEGAT, A. P.; PEREIRA, A. L. M.; GÓES, J. M. de; GÓES, L. C. F. Caranguejo –uçá: métodos para captura, estocagem e transporte. Documentos 139. 25 p. Teresina: **Embrapa Meio Norte**, 2006.

LEITÃO, M. F. F. Microbiologia do Pescado Salgado. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 16, nº2, abril/junho, 1979, p. 123-147.

LOURENÇO, L. F. H. OLIVEIRA, M. L.; PINTO, C. M. C.; PEREIRA, D. X. P. Análise físico-químicas e microbiológicas de carne de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus 1763), comercializada nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém, PA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 142, p. 90-95, julho. 2006.

MARTH, E. H. Extended Shelf Life Refrigerated Foods: Microbiological Quality and Safety. **Scientific Status Summary**, 1998, p. 57-62.

MAUAD, Luana Paula; TERRA, Ricardo Pacheco. Diagnostico Sócio-Ambiental dos catadores de caranguejo – *Ucides cordatus*- no manguezal de Gargaú, Norte do Estado do Rio de Janeiro. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, **Anais... Resumos**, Caxambu - MG, 2007.

MELO, G. A. S. Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro, 604 p. **São Paulo: Plêiade/ FAPESP.** 1996.

NORDI, N. Os catadores de caranguejo – uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social. **Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais).** Universidade Federal de São Carlos p. 107. 1992.

PELCZAR, M. J.; REID, R.; CHAN, E. C. S. **Microbiologia.** Editora McGraw Hill do Brasil, v. 2, São Paulo, 1981, 480p.

PINHEIRO, M. A. A.; WUNDERLICH, A.C.; KRAUSS, J. M.; HATTORI, G.Y.; CHRISTOFOLETTI, R. A.; RODRIGUES, A. M. T.; LIN, C. F.; RODRIGUES, L. F. Projeto caranguejo: contribuição ao conhecimento biológico do caranguejo uçá na baía da Babitonga (SC). In: VII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE MANGUEZAL, **Anais...** Resumos, São Francisco do Sul, 2004.

PINHEIRO, M. A. A. & FISCARELLI, A. G. (2001) – **Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*).** Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Brasil/IBAMA, 43p., Itajaí, SC, Brasil

PRAHL, H.V.& MANJARRÉS, G. (1984) – **Cangrejos Gecarcinidos (Crustacea; Gecarcinidae) de Colombia.** *Caldasia*, 14(66):149-168, Bogotá, Colômbia.

RATHBUN, M.J. 1918 The grapsoid crabs of America. Bull.97 **US Nat. Museum, Smithsonian Institution**, 347-349.

RHODES, M. W. & H. KATOR, (1988). Survival of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. In estuarine environments. **Appl. Environ. Microbiol.** 54, 2902–2907.

RIBEIRO. R. O. Doença do caranguejo letárgico: desvendando questões etiológicas, epidemiológicas e de saúde pública. **Dissertação (Mestrado em Microbiologia).** Universidade Federal do Paraná, p.82. 2008.

SÁ, E. Conservação do Pescado. **Revista Aqüicultura e Pesca**, São Paulo, ano I, n.1, junho, 2004, p. 20-26.

SANTOS, C. A. L.; RAJADURAI, N. R. **The Need for Fish Inspection and Quality Assurance: FAO/INFOFISH Technical Training Manual 1**, Malásia, 1992, 33p.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas. **Amazontech 2008** – educação e inovação pela sustentabilidade. 25 a 29 novembro de 2008. São Luís-MA: Caderno de atividades, 2008.

SEBRAE – MA. Diagnóstico socioeconômico e produtivo dos catadores de caranguejo de Araiões – MA. **Maranhão: Bioterra**. 2003. p. 43.

SOUSA, M. M.; CORREIA, M. M. F., NASCIMENTO, R. A. Análise Microbiológica do Caranguejo- Uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), como bioindicador ambiental dos manguezais do Rio Paciência, Ilha de São Luís- MA. In:VIII Congresso de Ecologia do Brasil.**Anais**.Caxambu - MG, 2007.

SOUTO, C. (2000). Com os pés na lama. **Ciência Hoje**. 28: 166.

VARNAM, A. H. & EVANS, M. G. 1991. **Food Borne Pathogens. An illustrated text**. London: Walfe.

VIEIRA, R. H. S. F. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. **São Paulo: Livraria Varela**. 380 p. 2004.

VIEIRA, R. H. S. F.; TAVARES, L. A.; GAMBAR, R. C.; PEREIRA, M. L. *S. aureus* em camarão fresco e superfícies de bancadas da feira livre de pescado do Mucuripe, Fortaleza, CE. – Registro de Pontos Críticos e Medidas de Controle. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.12, n.55, maio/junho, 1998, p. 47-50.

## **2. ARTIGO I**

*Conforme as normas de publicação da  
Revista Boletim do Instituto de Pesca*

**OCORRÊNCIA DE MICRO - ORGANISMOS INDICADORES E PATOGÊNICOS EM  
CARNE DE CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus*) COMERCIALIZADA NAS FEIRAS  
LIVRES E MERCADOS DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA\***

**Míryan Fabianny Nunes PINHEIRO<sup>1</sup>; Francisca Neide COSTA<sup>2</sup>**

**RESUMO**

Objetivou - se neste trabalho determinar o Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e a 45°C, quantificar bactérias aeróbias mesófilas, pesquisar *Staphylococcus* coagulase positivo nas amostras de carne de caranguejo e nas mãos dos manipuladores, pesquisar *Salmonella spp* e *Aeromonas sp* em amostras de carne de caranguejo, aplicar questionários junto aos manipuladores e elaborar um folder informativo para os manipuladores. Foram colhidas e analisadas 110 amostras de carne de Caranguejo - uçá, 30 amostras obtidas em três mercados (10 de cada mercado), e 80 amostras em 8 feiras livres (10 amostras de cada feira), localizados na cidade de São Luís - MA. Foram aplicados 10 questionários e realizados suabes nas mãos de 20 manipuladores da carne de caranguejo de um local de extração da carne. Para análise estatística foi realizada análise de variância (ANOVA) à nível de 5% seguida do teste de Tukey. Para determinação de coliformes totais e Coliformes a 45°C foi utilizada a metodologia dos tubos múltiplos. Para quantificação de bactérias aeróbias mesófilas e determinação de *Staphylococcus sp* foram utilizadas metodologias convencionais. Foram realizadas provas bioquímicas para identificação de *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas sp* e *Salmonella spp*. Os resultados encontrados foram: nos mercados, 19 (63,33%) amostras estavam fora do padrão estabelecido para Coliformes totais e Coliformes a 45°C; bactérias aeróbias mesófilas variaram de  $1,3 \times 10^3$  UFC/g a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g; 100% das amostras apresentaram-se contaminadas por *Staphylococcus sp*, sendo encontrado *Staphylococcus aureus* em 10 amostras; *Aeromonas caviae* em 23 amostras e *Aeromonas hydrophilla* em 3 amostras. Nas feiras: o resultado variou de 3 a 2400 NMP/g para Coliformes a 45°C., das quais 38 (45,71%) amostras estavam fora dos padrões para este micro - organismo; as contagens de bactérias aeróbias mesófilas variaram de  $9,6 \times 10^2$  a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g. Para *Staphylococcus sp*, 100% das amostras estavam contaminadas, sendo encontrado *Staphylococcus aureus* em 45 amostras de carne e nas mãos de 20 (100%) dos manipuladores. Foi encontrada *Aeromonas caviae* em 59 amostras; *Aeromonas hydrophilla* em 29 amostras e *Aeromonas veronii biovar veronii* em 01 amostra. Não foi encontrada *Salmonella spp* em nenhuma das amostras analisadas. Os questionários mostraram que a atividade de extração da carne de caranguejo representa o

meio de sobrevivência das famílias que realizam este trabalho, foi elaborado um folder com medidas higiênicossanitárias a serem seguidas pelos manipuladores na atividade de extração da carne. A carne de caranguejo dos mercados e feiras de São Luís-MA encontra-se imprópria para o consumo.

**Palavras-chave:** amostras; bactérias; coliformes; colônias

---

**OCCURRENCE OF MICRO - ORGANISMS INDICATOR AND PATHOGENS IN  
MEAT LAND CRAB (*Ucides cordatus*) SOLD IN FREE TRADE FAIRS AND MARKETS  
CITY OF SÃO LUIS - MA**

**ABSTRACT**

Objective - this work to determine the Most Probable Number (NMP) of total coliforms and 45 °C in samples of crab; Quantifying aerobic mesophilic bacteria; Search *Staphylococcus* coagulase positive in the meat samples, and in the hands of manipulators, search *Salmonella* spp and *Aeromonas* sp, questionnaires to apply to handlers and develop an informative brochure to handlers. 110 samples of meat from land crab were collected, 30 samples from three markets (10 of each market) and 80 samples in 8 free markets (10 samples each fair), located in the city of São Luís - MA. 10 questionnaires and Swabs hands were applied 20 handlers of crab meat a place of extraction of meat. For statistical analysis of variance (ANOVA) was performed at the 5% level followed by Tukey test. For determination of total coliforms and 45°C the methodology of multiple tube was used. For quantification of mesophilic aerobic bacteria and determination of *Staphylococcus* sp conventional methods were used. Biochemical tests for identification of *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas* spp and *Salmonella* spp were performed. The results of microbiological analysis were: Markets in 19 (63.33%) samples outside the established standard for total coliforms and 45°C; for mesophilic aerobic bacteria, ranged from  $1.3 \times 10^3$  UFC / g >  $4.7 \times 10^4$  UFC / g, 100% of the samples outside the standard for *Staphylococcus* sp; *Staphylococcus aureus* was found in 10 samples, *Aeromonas caviae* in 23 samples and *Aeromonas hydrophilla* in 3 samples. Fairs: the result ranged 3-2400 NMP / g for coliforms at 45°C., 38 (45.71%) samples were outside the standards for this micro - organism; mesophilic aerobic bacteria ranged from  $9.6 \times 10^2$  to  $> 4.7 \times 10^4$  UFC/g. *Staphylococcus* sp, 100% of the samples were nonstandard. *Staphylococcus aureus* was found in 45 samples of meat and in the hands of 20 (100%) of the manipulators. *Aeromonas caviae* was detected in 59 samples, *Aeromonas hydrophilla* in 29 samples,

*Aeromonas veronii* biovar *veronii* and 01 sample. No *Salmonella* was found in any of the samples. The questionnaire results showed that the activity of extracting crab meat is the means of livelihood of families that perform this work. A brochure with higiênicossanitárias measures to be followed during the mining activity of the meat was prepared. The crab meat markets and fairs of São Luís-MA are - it unfit for consumption.

**Keywords:** samples; bacteria; coliforms; colonies

<sup>1</sup> Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Campos Paulo VI, Cidade Universitária, Tirirical, CEP:- São Luís - MA - Brasil. e -mail: miryan.anny@hotmail.com (autora correspondente)

<sup>2</sup> Centro de Ciências Agrárias. Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Campos Paulo VI, Cidade Universitária, Tirirical, CEP:- São Luís - MA - Brasil.

\*Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão - FAPEMA

## INTRODUÇÃO

O Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais, desde o Amapá até Santa Catarina (YOKOYA, 1995). O manguezal é considerado, no Brasil, como área de preservação permanente, incluído em diversos dispositivos constitucionais (Constituição Federal e Constituições Estaduais) e infraconstitucionais (leis, decretos, resoluções, convenções) (SCHAEFFER-NOVELLI, 1994).

Os crustáceos dentre as espécies bentônicas, representam o grupo animal mais abundante nos ambientes estuarinos, podendo ser encontrado em banco de ostras, associado às raízes, em alagadiços de água salobra e em superfície sombreada ou ensolarada. São importantes não só por sua abundância, como por outras funções ecológicas que desempenham. A fauna de caranguejos é a mais notável dos manguezais e estuários, e as formas cavadoras proporcionam a oxigenação e drenagem do solo (SANTOS & COELHO, 2000).

A fauna dos manguezais é composta por um complexo conjunto de animais que podem ser residentes, semi - residentes ou visitantes. Destacam - se ainda a presença de caranguejos, peixes e camarões e um número elevado na vegetação periférica de mamíferos, répteis e avifauna característica de estuários marinhos (CASTRO et al., 2008). O *Ucides cordatus* se alimenta principalmente de vegetais e matéria orgânica em decomposição (COSTA, 1979; GERALDES & CALVENTI, 1983; BRANCO, 1993; NASCIMENTO, 1993; IVO & GESTEIRA, 1999).

No Brasil, os manguezais cobrem uma área aproximada de 13.000km<sup>2</sup>. Os estados do Maranhão, Pará e Amapá, inseridos na Amazônia Legal Brasileira, detêm cerca de 50% da

área de manguezais do país (SANT'ANNA; WHATELY, 1981; HERZ, 1991, KJERFVE; LACERDA, 1993), onde as principais áreas de ocorrência e produção de caranguejos estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste, as quais contribuem com 70% da produção nacional.

Nos Estados do Pará e Maranhão encontram-se as mais extensas áreas desse ecossistema (SCHAEFFER-NOVELLI, CINTRÓN-MOLERO & ADAIME, 1990). O Maranhão com cerca de 500.000ha de manguezais, possui quase a metade da área total deste ecossistema no país (VANUCCI, 1999).

O caranguejo destaca-se por seu papel como recurso pesqueiro e fonte de renda para milhares de pescadores da costa brasileira. Sob o ângulo sócio- econômico, a captura do caranguejo - uçá envolve vários aspectos: (a) cultural, historicamente ativo entre as comunidades de pescadores que habitam o entorno dos manguezais; (b) financeiro, uma vez que este recurso é bastante valorizado; e (c) nutricional como fonte proteica indicada para consumo humano (RODRIGUES et al., 2000).

Vários produtos de importância econômica podem ser extraídos comercialmente dos braquiúros, dentre eles: o isolamento de quitina do exoesqueleto para produção de anticoagulantes, cosméticos, emulsões fotográficas e adesivos, além da utilização das vísceras e resíduos da carne para a produção de fertilizantes ou rações (HAEFNER, 1985). No entanto, a carne ainda é o principal produto de comércio, possuindo conteúdo proteico de alto valor biológico e fácil digestão, bem como suprimento vitamínico (GASPAR, 1981).

Tendo em vista o exposto acima e sabendo-se que o Maranhão possui uma costa de aproximadamente 640 Km e destaca-se no Nordeste como o maior produtor de pescado da região, com uma produção de aproximadamente 80 mil toneladas e por possuir cerca de 4.046Km<sup>2</sup> de águas continentais o que torna a atividade pesqueira maranhense a segunda atividade econômica mais importante do Estado (SEBRAE, 2008) e ainda por ser uma região de grande extensão litorânea onde a pesca tem um papel fundamental na atividade econômica, sendo o Caranguejo - uçá um alimento bastante consumido pela população maranhense, um dos pratos típicos da culinária local, fez- se necessário avaliar este produto quanto às condições higiênicossanitárias, objetivando determinar o Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e Coliformes a 45° C nas amostras de caranguejo; quantificar bactérias aeróbias mesófilas; Pesquisar *Staphylococcus* coagulase positivo na carne de caranguejo e nas mãos dos manipuladores; Pesquisar *Salmonella spp* e *Aeromonas sp*, aplicar questionário junto aos manipuladores e elaborar um folder informativo aos manipuladores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas e analisadas, no período de janeiro a abril de 2013, 110 amostras de carne de caranguejo, sendo 30 amostras de três mercados (10 de cada mercado), e 80 amostras em 8 feiras livres (10 amostras de cada feira), localizados na cidade de São Luís - MA. Após a colheita, as amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas e, em seguida, transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, onde foram realizadas a determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e Coliformes a 45°C, pelo método dos tubos múltiplos. A pesquisa dos mesófilos foi realizada pelo método de plaqueamento em profundidade a partir das diluições 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup> preparadas. Foram retiradas alíquotas de 1 mL de cada diluição e transferida para três placas de Petri estéreis. Em seguida, foram adicionados 15 a 20 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA) e homogeneizadas em temperatura ambiente, em seguida, as placas foram incubadas invertidas a 35°C por 24 - 48 horas. Para a contagem foi utilizado um contador de colônias, segundo a técnica padrão, selecionando-se placas contendo de 25 a 250 colônias. Quanto a contagem de *Staphylococcus sp* a partir das diluições preparadas foi inoculada uma alíquota de 0,1 mL de cada diluição sobre a superfície do Ágar Baird-Parker, em placas, e o inóculo foi espalhado com auxílio da alça de Drigalski. Em seguida, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. Após o período de incubação, as placas que apresentaram de 20 a 200 colônias sugestivas (cor negra, brilhante, zona de precipitação branca ao seu redor e circundada por um halo transparente), foram contadas e expressas em UFC/g. Foram realizadas também, provas complementares como a coloração pelo método de Gram, testes de catalase e coagulase.

Para a identificação dos isolados de *Staphylococcus spp*. Foram realizadas provas bioquímicas como produção de catalase, coagulase livre e DNase, segundo Silva et al. (2007). As provas de produção de acetoina, fermentação da maltose e trealose (anerobiose) e do manitol (aerobiose e anaerobiose) foram realizadas de acordo com Mac Faddin (1980). Os isolados foram classificados em *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus coagulase positivo* (SCP) e *Staphylococcus coagulase negativo* (SCN) de acordo com Baird-Parker (1990). Para pesquisa de *Salmonella spp* e *Aeromonas sp* foi utilizada a metodologia recomendada pela APHA (American Public Health Association, 2001).

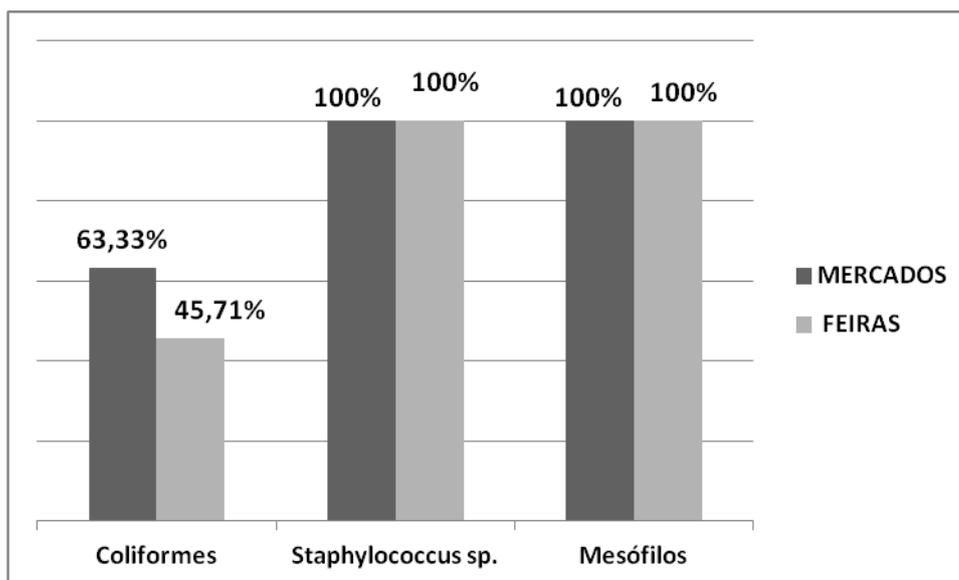
Foram aplicados 10 questionários com manipuladores da carne de caranguejo em um local de extração e elaborado um folder com medidas higiênicossanitárias a serem seguidas pelos manipuladores.

### Análise Estatística

Para verificar se havia diferenças significativas à nível de 5% entre os pontos de venda avaliados em relação à contaminação microbiológica foi realizada análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 110 amostras analisadas 57 (51,81%) estavam fora do padrão microbiológico permitido para Coliformes a 45°C (ANVISA, 2001). Destas, 19 (63,33%) amostras eram procedentes dos mercados onde os mercados 1 e 2 apresentaram contagens de Coliformes a 45°C variando de 3,6 a 2400 NMP/g enquanto o mercado 3 apresentou uma variação de 3 a 2400 NMP/g. Quanto às feiras, as contagens de Coliformes a 45°C variaram de 3 a 2400 NMP/g, onde das 80 amostras analisadas, 38 (45,71%) não atenderam a legislação vigente (**Figura 1**). Baseando - se nas observações constatadas nos locais onde a carne de caranguejo é extraída, estes achados eram esperados, pois as condições higiênicas destes locais são precárias. Resultado inferior foi encontrado por Lourenço et al. (2006) ao analisar microbiologicamente a carne de caranguejo comercializada nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém-PA onde encontrou 40% das amostras analisadas fora dos padrões.



**FIGURA 1** - Percentagem de Coliformes a 45°C, *Staphylococcus sp* e Mesófilos na carne de Caranguejo - uçá comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís - MA, 2013.

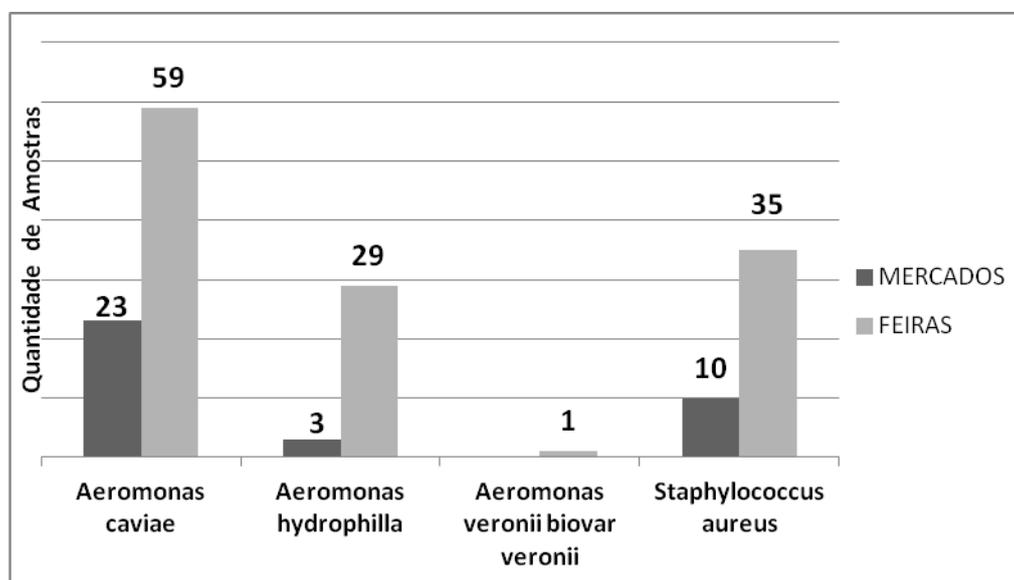
As amostras provenientes do mercado 1 apresentaram a contagem de bactérias aeróbias mesófilas de  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g enquanto nos mercados 2 e 3 foram observadas variações de  $1,3 \times 10^3$  UFC/g a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g e  $1,6 \times 10^3$  UFC/g a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g, respectivamente. As contagens das amostras provenientes das feiras variaram de  $9,6 \times 10^2$  a  $> 4,7 \times 10^4$  UFC/g para estas bactérias. Este resultado é evidenciado pelas más condições higiênicossanitárias, principalmente dos utensílios utilizados na extração da carne (bacias de plástico, colheres de alumínio, mesas de madeira), os quais encontravam - se em precárias condições de uso e higienização.

GRISI *et al.* (2007) pesquisando patógenos em carne de caranguejo em João Pessoa e Cabedelo - PB encontraram bactérias aeróbias mesófilas com médias equivalente a  $2,1 \times 10^4$  UFC/g, resultados estes, inferiores aos do presente trabalho, que foi de  $4,8 \times 10^4$  UFC/g. As tabelas 1 e 2 mostram as médias dos resultados encontrados nas 110 amostras de carne de caranguejo - uçá (*Ucides cordatus*) analisadas por mercados e feiras visitadas.

No presente trabalho todas as amostras apresentaram-se contaminadas por *Staphylococcus sp*. As contagens das amostras provenientes das feiras variaram de  $5,1 \times 10^2$  a  $> 2,1 \times 10^5$  UFC/g de *Staphylococcus sp.*, onde do total de 80 amostras analisadas, 100% apresentaram *Staphylococcus sp*. Foi constatada também contaminação por *Staphylococcus sp*. em todas as amostras analisadas provenientes de mercados, indicando falta de condições higiênicossanitárias na obtenção do produto estudado. Este resultado é explicado pela presença de *Staphylococcus sp* nas mãos dos manipuladores, onde foi constatado 100% contaminadas. Sabe-se que esta bactéria encontra-se nas vias nasais e na mucosa oral de animais de sangue quente, e, uma vez que as pessoas colocam as mãos em contato com estas mucosas, sem a devida higienização das mesmas após este contato, vai estar contaminando-as e, conseqüentemente, contaminando o alimento a ser manipulado. Quanto a *Staphylococcus coagulase positivo* este foi encontrado em 80% das amostras, ressalta-se que este micro-organismo representa risco para a saúde pública pela produção de enterotoxinas, causando intoxicação alimentar (SANTOS, 1997).

Foi detectado *Staphylococcus aureus* em 45 amostras de carne (sendo 10 (33,33%) amostras provenientes de mercados e 35 (43,75%) amostras provenientes de feiras livres)

(FIGURA 2), além de ser encontrado também nas mãos de 20 (100%) dos manipuladores da carne. Este resultado é devido o *S. aureus*, ser usualmente isolado em pescado, indicando um excesso e inadequada manipulação pelo homem, principalmente encontrado em carne de caranguejo (ALOR, 1994).



**Figura 2** - Espécies de bactérias do gênero *Aeromonas sp* e *Staphylococcus aureus* isoladas nas amostras de carne de Caranguejo - uçá comercializada nas feiras livres e mercado da cidade de São Luís-MA, 2013.

Resultados semelhantes aos do presente trabalho foram encontrados por COSTA *et al.*, 2002, em Campo Grande-MS, que encontraram 48 (100%) de manipuladores de alimentos portadores de *Staphylococcus aureus* nas mãos.

**Tabela 1:** Média dos resultados de Coliformes a 45°C, bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus sp.* em carne de caranguejo - uçá (*U. Cordatus*) comercializada nos mercados de São Luís - MA, 2013.

Mercado	COLIFORMES A	MESÓFILOS	<i>Staphylococcus sp.</i>
	45°C		
1	6,8 x 10 <sup>2</sup> NMP/g	4,5 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,5 x 10 <sup>5</sup> UFC/g

<b>2</b>	1 x 10 <sup>3</sup> NMP/g	1,9 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	1,1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
<b>3</b>	2,7 x 10 <sup>2</sup> NMP/g	1 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,9 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
<b>Média</b>	6,5 x 10 <sup>2</sup> NMP/g	7,8 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,5 x 10 <sup>5</sup> UFC/g

**RDC n° 12\*\***

<b>ANVISA</b>	<b>5x10 NMP/g</b>	<b>-</b>	<b>5x10<sup>2</sup> UFC/g</b>
<b>2001</b>			

\*NMP/g= Número mais provável por grama,

\*UFC/g= Unidade formadora de colônia por grama

\*\* RDC n° 12 = limite microbiológico máximo permitido

**Tabela 2:** Média dos resultados de Coliformes a 45°C, bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus sp.* em carne de caranguejo - uçá (*U. cordatus*) comercializada nas feiras livres de São Luís - MA, 2013.

	COLIFORMES 45°C	MESÓFILOS	<i>Staphylococcus sp.</i>
<b>Feiras</b>			
1	1,6x10 NMP/g	1 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
2	6,4 x 10 <sup>2</sup> NMP/g	1,6 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,8 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
3	7,3 x 10 <sup>2</sup> NMP/g	6,4 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,4 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
4	3,9 x 10 NMP/g	4 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
5	1,3 x 10 <sup>3</sup> NMP/g	2,1 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
6	1 x 10 NMP/g	4,2 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,5 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
7	2,8 x 10 <sup>2</sup> NMP/g	4,7 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,8 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
8	3,4 x 10 NMP/g	4,5 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	6,3 x 10 <sup>4</sup> UFC/g
<b>Média</b>	3,8 X 10 <sup>2</sup> UFC/g	3,5 X 10 <sup>4</sup> UFC/g	1 X 10 <sup>6</sup> UFC/g
<b>RDC n° 12</b>	<b>5x10 NMP/g</b>	<b>-</b>	<b>5x10<sup>2</sup> UFC/g</b>
<b>ANVISA 2001</b>			

\*NMP/g = Número mais provável por grama,

\*UFC/g = Unidade formadora de colônia por grama

Quanto à *Salmonella spp* este patógeno não foi detectado em 25g de todas as amostras analisadas. Este resultado deu-se provavelmente pelo processo de cozimento do caranguejo (acima de 60° C) para a extração da carne e posteriormente, devido ao congelamento da carne, a uma temperatura abaixo de 7°C, pois segundo GERMANO *et al.*, (1997) a *Salmonella spp.* multiplica-se em temperaturas entre 7°C e 46°C, em quatro horas o alimento

contaminado apresenta elevada contagem de células consideradas infectantes. Acima de 60°C, por doze minutos ocorre sua destruição e abaixo de 7°C não ocorre multiplicação.

Na pesquisa de *Aeromonas* foram encontradas 82 amostras contaminadas por *Aeromonas caviae* (sendo 23 amostras provenientes de mercados e 59 amostras provenientes de feiras livres); 32 amostras por *Aeromonas hydrophilla* (sendo 3 amostras provenientes de mercados e 29 amostras provenientes de feiras livres); e 01 amostra contaminada por *Aeromonas veronii biovar veronii* proveniente de feira (FIGURA 2). O alto índice de contaminação da carne de caranguejo por *Aeromonas* pode ser explicado por este patógeno ter como habitat o meio aquático. Após a captura do caranguejo nos mangues, estes são lavados com a própria água dos manguezais e desmembrados (separação das patas e quebra das carapaças) ainda no próprio manguezal, chegando ao local de extração da carne mortos, e sendo colocados imediatamente para fervura, dentro de sacos de ráfia, em panelas com água fervente para posterior quebra da casca e extração da carne. Na extração da carne são usados utensílios que foram anteriormente lavados com água sem tratamento adequado, podendo resultar em contaminação cruzada. Esta bactéria pode ser encontrada em ambientes de água doce, com maior prevalência, podendo ser isolada também de água salgada e estuarina. Os ambientes aquáticos são as principais fontes da bactéria *A. hydrophilla* (HUSS, 1997; SÁ, 2004).

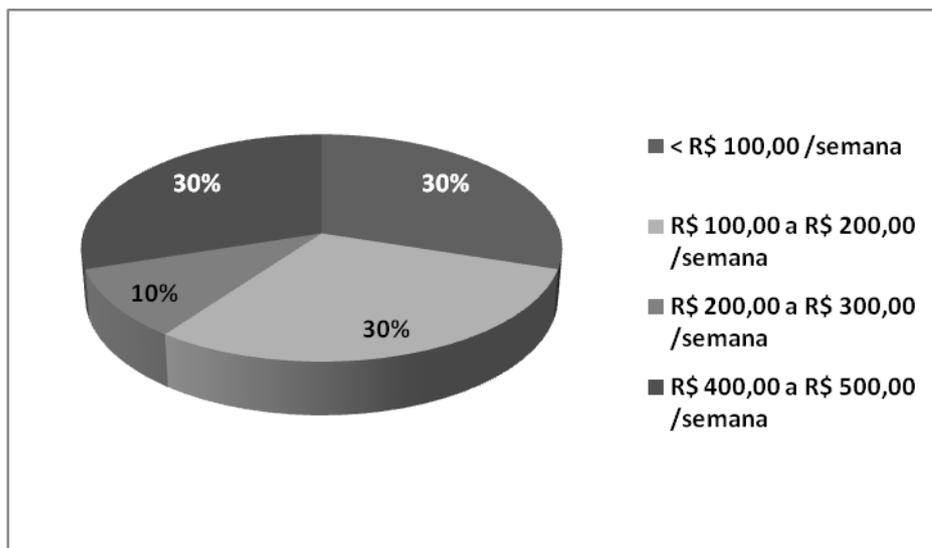
Os resultados estatísticos para as amostras procedentes de mercados foram: Coliformes a 45°C (p=0,09); mesófilos (p= 0,27) não houve diferença estatística significativa entre os mercados para estes micro - organismos; *Staphylococcus sp* (p=0,02) houve diferença estatística significativa entre os mercados para este micro - organismo; Nas feiras: Coliformes a 45°C (p=0,04), Mesófilos (p=0,00), *Staphylococcus sp* (p=0,00) houve diferença estatística significativa entre as feiras para estes micro - organismos.

Quanto aos dados obtidos na aplicação dos questionários junto aos manipuladores da carne de caranguejo, constatou - se que a atividade de extração da carne deste crustáceo é realizada de forma artesanal, com a participação de toda a família. Os homens são responsáveis pela captura dos caranguejos nos mangues (pela forma do braceamento, com uso de luvas de tecido de algodão, usadas para proteção contra acidentes no momento da captura), as mulheres são responsáveis pela extração da carne, atividade esta realizada nos quintais das residências, que ficam próximas aos mangues.

O processo de extração da carne se dá pelas seguintes etapas: Captura dos caranguejos nos mangues; lavagem e “esquartejamento” do crustáceo ainda nos mangues;

fervura do crustáceo dentro de sacos de ráfia, em panelas grandes (tachos); quebra do caranguejo com o auxílio de colheres de alumínio; separação da carne em bacias plásticas; separação das pinças em outro recipiente; pesagem e armazenamento da carne em sacos plásticos de um quilograma; congelamento da carne e posterior comercialização à própria comunidade ou em maior incidência aos atravessadores que transportam esta carne para outras cidades como: São Luís, Teresina e Belém para ser comercializada.

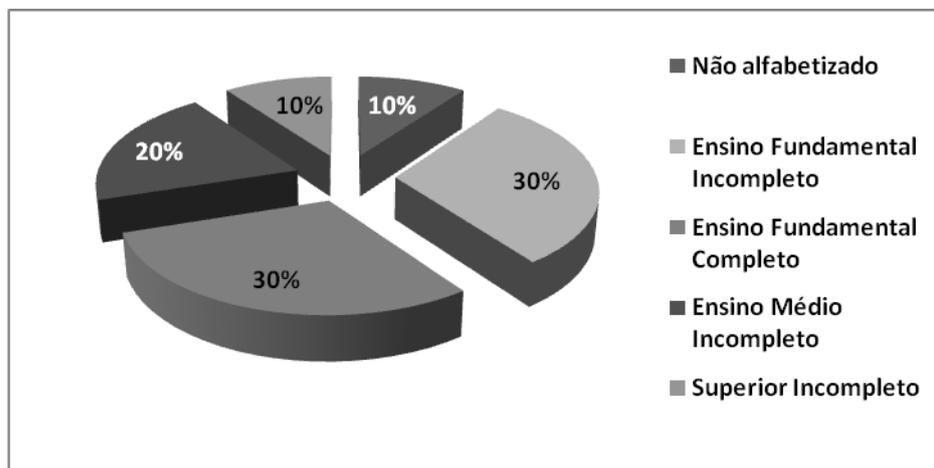
Esta atividade representa o meio de sobrevivência e sustento da maioria destas famílias, que chegam a ter uma renda semanal que varia de menos de R\$ 100,00 a R\$ 500,00 (**Figura 3**). O nível de escolaridade dessas pessoas variou de não-alfabetizado a superior incompleto (**Figura 4**). Estas pessoas gostariam de ter melhores condições de trabalho nesta atividade e de receber apoio da Prefeitura local e crédito bancário, além da necessidade de formação de Associações de extrativistas da carne de Caranguejo-uçá .



**FIGURA 3** - Demonstrativo da renda familiar obtida com extração da carne de Caranguejo -uçá no Povoado Cedro, Município de Humberto de Campos-MA, 2014.

Foi elaborado um folder com medidas higiênicossanitárias como: lavar as mãos antes do início da atividade de extração da carne, a cada hora trabalhada, após o uso do banheiro. Usar toucas para proteção dos cabelos, usar aventais, luvas, principalmente pelos manipuladores que apresentam *Staphylococcus sp* e *Staphylococcus aureus* nas mãos. Usar utensílios novos e em boas condições de higiene (panelas, colheres) preferencialmente de inox ou de alumínio, bacias de inox, alumínio ou plástico, ou seja, de material de fácil higienização. As mesas utilizadas para a quebra do caranguejo não podem ser de madeira, pois este material por ser poroso, absorve água, facilitando seu apodrecimento, resultando

em fonte de contaminação para a carne a ser extraída. Aconselha-se o uso de mesas de plástico, de mármore ou de granito, por serem materiais de fácil higienização.



**FIGURA 4** - Demonstrativo do nível de escolaridade dos extrativistas da carne de Caranguejo - uça no Povoado Cedro, Município de Humberto de Campos – MA, 2014.

## CONCLUSÕES

- As amostras de carne de caranguejo analisadas apresentam condições higiênicossanitárias inadequadas, evidenciadas pela contaminação por Coliformes a 45° C e bactérias mesófilas;
- A carne de caranguejo analisada apresenta riscos para a saúde pública, podendo veicular *Staphylococcus aureus* e espécies diferentes do gênero *Aeromonas*;
- Não foi evidenciado risco potencial deste alimento veicular *Salmonella* spp no alimento
- Os extrativistas de caranguejo têm nessa atividade sua principal fonte de renda;
- São necessários treinamentos e palestras educativas aos manipuladores quanto às medidas higiênicossanitárias a serem seguidas durante a atividade de extração da carne de caranguejo.

## REFERÊNCIAS

- ALOR, F. A. R. Controle microbiológico do pescado e derivados. **Simpósio sobre controle de qualidade, microbiológico, químico, físico e organoleptico de pescado e derivados.** Coordenador Felix Alejandro Ruiz Alor, ITAL Santos, 28 a 30 de novembro/1994 p. 5-10.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC, n. 12,02 de janeiro de 2001. Brasília – DF.
- APHA, American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** Washington, APHA, 2001.
- BRANCO, J. O.; LUNARDÓN-BRANCO, M. J. Aspectos da Biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Technol.**, Curitiba, v. 36 (3): 489-496, 1993.
- CASTRO, A.C.L.; CORREIA, M.L.F.; NASCIMENTO, A.R.; PIEDADE-JÚNIOR, R.N.; GAMA, L.R.M.; SOUSA, M. M.; SENA, A. C. S. and SOUSA, R. C. C. 2008. Aspectos bioecológicos do caranguejo – uçá (*Ucides cordatus cordatus*, L. 1763) (Decapoda, Brachyura) nos manguezais da ilha de São Luís e litoral oriental do Estado do Maranhão, Brasil. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém. 3(6): 17 – 36.
- CINTRÓN-MOLERO, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1992 Ecology and Management of New World Mangroves. In U. Seeliger Ed., *Coastal Plant Communities of Latino America*. **Acad. Press Inc.** N.Y. p.233-257.
- COSTA, R.S. 1979. Bioecologia do caranguejo-uçá. *Ucides cordatus* (linnaeus, 1763) Crustacea, Decapoda no nordeste brasileiro. **Bol. Cear. Agron.** Fortaleza- Ceará, 20:1-74.
- COSTA, R.S.; GABAN, C. R. G.; LEAL, C. R. B. Detecção de *Staphylococcus aureus* nas mãos e narinas de manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas das cozinhas, em escolas estaduais no município de Campo Grande - MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.6( 2), agosto, 2002, p. 49 – 56, Universidade Anhanguera – Brasil.
- GASPAR, M. H. Contribuição ao estudo biológico do “siri” *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda – Portunidae) do Rio Itiberê (Paranaguá – Paraná). 1981. 105 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – **Instituto de Biociência**, Universidade Federal do Paraná – Curitiba.
- GEARALDES, M. G.; CALVENTI, I. B. Estudios experimentales para El mantenimiento em cautivo Del cangrejo *Ucides cordatus*. **Ciênc. Interamer.**, v. 23 (4): 41 – 53, 1983.

- GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. **Vigilância Sanitária dos Alimentos**, FSP/USP, 1997.
- GRISI, L. T. C. S.; GORLACH - LIRA, K. Ocorrência de bactérias patogênicas em carne de caranguejo (*Ucides cordatus*), comercializadas em feiras-livres de João Pessoa e cabedelo, PB. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, setembro. 2007.
- HAEFNER, P. A. J. The biology and exploration of crabs. In: PROVENZANO - JUNIOR, A. J. (Ed.). The biology of crustacean. Economic aspects: fisheries and culture. New York: **Academic Press**, 1985. V. 10. P. 111 - 116.
- HERZ, R. 1991 Manguezais do Brasil. **Instituto Oceanográfico**, Universidade de São Paulo, 227 p.
- HUSS, H. H. **Garantia da Qualidade dos Produtos da Pesca: Documento Técnico sobre as Pescas**, nº334, FAO, Roma, 176p. 1997.
- IVO, C.T.C. e GESTEIRA, T.C.V. Sinopse das observações sobre bioecologia e pescada observações sobre bioecologia e pesca do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, 7(1): 9-52. 1999.
- KJERFVE, B. & LACERDA, L.D. 1993 Management and status of the mangroves of Brazil. ISME/ ITTO publ., Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions. **Part I Latin America**, vol.2, p.245- 272.
- LACERDA, L.D.; SILVA, C.A.R.; REZENDE, C.E.; MARTINELLI, L.A. Food sources for the mangrove tree crab *Aratus pisonii*: a carbon isotopic study. **Rev. Bras. Biol.**, v. 51, n.3, p. 685-687, 1993.
- LOURENÇO, L. F. H. OLIVEIRA, M. L.; PINTO, C. M. C.; PEREIRA, D. X. P. Análise físico-químicas e microbiológicas de carne de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus 1763), comercializada nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém, PA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20(142): 90-95, julho. 2006.
- NASCIMENTO, S. A. Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Aracajú: ADEMA - Administração Estadual do Meio Ambiente, 1993, 45 p.
- RODRIGUES, A. M. T.; BRANCO, E. J.; SACCARDO, S.A.; BLANKENSTEYN, A. A exploração do caranguejo - uçá *Ucides cordatus* (Decapoda Ocypodidae) e o processo de gestão participativa para normatização da atividade na região sudeste - sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, v. 26(1): 63 -78, 2000.

SÁ, E. Conservação do Pescado. **Revista Aqüicultura e Pesca**, São Paulo, ano I, nº1, junho, 2004, p. 20-26.

SANT'ANNA, E.M. & WHATELY, M.H. Distribuição dos manguezais do Brasil. **Revista brasileira de Geografia**, v. 43, n. 1, p. 47-63, 1981.

SANTOS, W. L. M. Avaliação microbiológica de saladas cruas e cozidas servidas em restaurantes industriais da cidade de Belo Horizonte. **Revista Higiene Alimentar**. v. 11(40): 26-30. 1997.

SANTOS, M. A. C. & COELHO, P. A. 2000. **Crustaceos decápodos estuarinos do Nordeste do Brasil**. In Mangrove 2000, Sustainable use of estuaries and mangroves: Challenges and prospects. 2000. Recife Brasil.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRON, G.; ADAIME, R.R.; CAMARGO, T.M. Variability of the mangrove ecosystem along the brazilian coast. **Estuaries**, v. 13, n. 2, 1990.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRON-MOLERO, G. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre os aspectos históricos (séculos XVI a XIX), zonação, estrutura e impactos ambientais. **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa brasileira**. Subsidios a um gerenciamento ambiental. v. 1, p. 333-341. 1994.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas. **Amazontech 2008** – educação e inovação pela sustentabilidade. 25 a 29 novembro de 2008. São Luís-MA: Caderno de atividades, 2008.

SILVA, M. L. **Pesquisa de *Aeromonas sp.*, *Vibrio sp.*, e da qualidade sanitária de peixes comercializados na cidade de São Paulo** [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2007.

VANUCCI, M. **Os manguezais e nós: uma síntese de percepções**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

YOKOYA, N. S. (1995) Distribuição e Origem. In: Schaeffer - Novelli, Y. (org), **Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar**, cap 2, p. 9 - 12, Editora Caribbean Ecological Research, São Paulo, SP, Brasil.

### **3. ARTIGO II**

*Conforme as normas de publicação da  
Revista de Ciências Agrárias*

**Caracterização bromatológica e físico - química da carne de Caranguejo – uçá (*Ucides cordatus*) comercializada nas feiras livres e mercados da cidade de São Luís – MA**

**Bromatological and physical - chemical crabmeat - uçá (*Ucides cordatus*) sold in fairs and markets São Luís - MA**

Míryan Fabianny Nunes PINHEIRO<sup>1,2</sup>; Francisca Neide COSTA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Autor para correspondência, mestranda em Ciência Animal; miryan.anny@hotmail.com

<sup>3</sup> Centro de Ciências Agrárias, Profa. Dra., Depto Patologia, Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, UEMA, Campos Paulo VI, Cidade Universitária – São Luís – MA; franeidec@yahoo.com.br

## **RESUMO**

Com o objetivo de caracterizar os parâmetros físico-químicos da carne de caranguejo (pH e Prova de Cocção) e os parâmetros de composição nutricional (teores de umidade, proteínas, lipídeos, resíduo mineral fixo, carboidratos e valor calórico), foram colhidas no período de janeiro a abril de 2013 e analisadas 110 amostras de carne de Caranguejo – uçá, sendo 30 amostras de três mercados (10 de cada mercado), e 80 amostras em 8 feiras livres (10 amostras de cada feira), localizados na cidade de São Luís – MA. Foi determinado o pH, com o aparelho previamente calibrado, operando - o de acordo com as instruções do manual do fabricante. Para a prova de cocção foi pesada 20g de amostra acrescida de 250mL de água destilada, após a homogeneização, foi fervido e avaliados o odor dos vapores produzidos e a textura da carne. Para determinação da umidade a amostra foi pesada e levada para incubar em estufa a 103°C e em dessecador e calculado o teor de umidade. Foi calculado o resíduo mineral fixo e de Proteínas empregado o método semi micro-Kjeldahl, com as seguintes etapas: Digestão ou mineralização; destilação e titulação. Também foi determinado o teor de lipídios e carboidratos. Para análise estatística foi realizada análise de variância (ANOVA) à nível de 5% seguida do teste de Tukey. Os resultados encontrados foram: O pH variou de 6,6 a 8,0; na prova de cocção todas as amostras estavam dentro do padrão. O resíduo

mineral fixo variou de 2,03% a 4,02%; para lipídios os valores variaram de 0,2% a 2,6%; para proteínas os valores foram de 12,99% a 15,82%; e para carboidratos foram de 0,4% a 1,6%, estando dentro dos padrões. Para umidade os valores variaram de 36, 23% a 81,05% e para o valor calórico, os resultados variaram de 58,23Kcal a 73,74Kcal/100g de carne. Houve diferença estatística significativa entre as amostras para os parâmetros pH, cinzas, proteína, lipídios e valor calórico ( $p=0,00$ ); não houve diferença estatística significativa entre as amostras para o parâmetro umidade ( $p=0,09$ ). Os resultados mostram que a carne de caranguejo - uçá (*Ucides cordatus*) é um ótimo alimento para a população brasileira e maranhense apresentando grande rendimento proteico, um alto teor de suculência, um bom teor de umidade e um baixo teor lipídico.

**Palavras – chave:** amostras; parâmetros; suculência; cocção

## **ABSTRACT**

This work aimed to characterize the physico-chemical parameters Crab meat (pH and cooking test); and parameters of nutritional composition (moisture, protein, lipid, fixed mineral, carbohydrates and Calories). 110 samples of meat from land crab, and 30 samples from three markets (10 of each market), and 80 samples were collected at 8 free markets (10 samples each fair), located in the city of São Luís - MA. The pH was determined with calibrated equipment, operating according to the instructions of the manufacturer. For cooking test was weighed 20g plus 250ml of distilled water, after homogenization, the sample was boiled and evaluated the odor vapors produced and texture of meat. For determination of soil sample was weighed, then was taken to an oven at 103 °C and desiccator after drying the moisture content was calculated. , Distillation and titration Digestion or mineralization: the fixed mineral, For determination Protein was employed semi - micro Kjeldahl method, with the following steps was calculated. The lipid and carbohydrate was determined. For statistical analysis of variance (ANOVA) was performed at the 5% level followed by Tukey test. The results were: For pH 6.6 to 8.0; in cooking test all samples were within the standard (Absence of odor, ammonia and hydrogen sulfide, clear broth and firm texture). The fixed mineral ranged from 2.03% to 4.02%, for lipid values ranged from 0.2% to 2.6%, for protein values ranged from 12,99% to 15,82%; the values found for carbohydrates ranged from 0,4 to 1,6%being within. For humidity values ranged from 36.23% to 81.05%. 0.4% to 1.4% and the calorific value, the results ranged from

58.23Kcal to 73.74Kcal. There were statistically significant differences between the samples for the parameters pH, ash, protein, lipid and caloric value ( $p = 0.00$ ); no statistically significant difference between the samples for moisture parameter ( $p = 0.09$ ). The results show that meat from land crab (*Ucides cordatus*) is a great food to Brazilian and Maranhão community featuring large protein yield, a high content of juiciness, with a good moisture content and a small lipid content.

**Keywords:** lipid, moisture, protein, carbohydrate

## INTRODUÇÃO

O manguezal é considerado um “berçário” natural de inúmeras espécies animais, que utilizam este ambiente como sítio de alimentação, abrigo ou reprodução (POR & DOR, 1984).

Os caranguejos e siris são inclusos na Infraordem Brachyura, apresentando posição de destaque nos sistemas estuarinos, sendo representados por espécies que podem atingir grande porte na fase adulta. Entre elas, destacam - se pela importância pesqueira três famílias de braquiúros: Portunidae, Gecarcinidae e Ocypodidae (FISCARELLI, 2004).

Na Família Ocypodidae, o caranguejo - uçá, *Ucides cordatus* é a única espécie brasileira de manguezal que possui tamanho adequado à extração, diferenciando - se do reduzido porte das espécies do gênero *Uca*. Esta espécie pertence à Subfamília Ocypodinae, distribuindo - se exclusivamente em áreas de manguezal do Oceano Atlântico Ocidental, da Flórida (EUA) até Laguna (SC, Brasil) (MELO, 1996).

*U. cordatus* consta entre os itens alimentares de maior consumo nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (FAUSTO – FILHO, 1968).

O caranguejo - uçá tem grande importância econômica, sendo bastante utilizado na culinária. Sua carne apresenta elevado teor proteico (72%) bem como teor reduzido de gordura (1,8%) (BLANKENSTEYN et al., 1997).

Segundo Fiscarelli (2004), a carne do caranguejo - uçá possui excelente valor nutritivo, com elevada taxa proteica e *reduzida* de lipídios.

A carne dos crustáceos é apreciada em várias partes do mundo por sua textura e sabor “sui generis”, apresentando elevado teor proteico e nutritivo,

possuindo aminoácidos essenciais recomendados pela FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (1973).

A presença de lipídios na carne de crustáceos constitui importante fonte energética, além de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3, com reconhecido efeito redutor sobre a taxa de triglicerídeos e de colesterol sanguíneo. A carne de pescado também é fonte de minerais fisiologicamente importantes, como o magnésio, manganês, zinco e cobre, além de vitaminas hidrossolúveis do complexo B, e outras lipossolúveis (Vitaminas A e D) (OGAWA & MAIA, 1999).

Os alimentos de origem marinha têm consumo mais frequente em regiões costeiras, possuindo propriedades nutricionais importantes ao homem por sua composição proteica, mineral e vitamínica. Assim, o conhecimento e quantificação da composição química desses alimentos são prioritários à determinação da qualidade do alimento, seja ele comercializado fresco ou processado industrialmente (FISCARELLI, 2004).

O Brasil possui um vasto litoral e grandes bacias hidrográficas, surgindo a necessidade de otimização da atividade extrativa, bem como de técnicas para o processamento dos organismos aquáticos. Tais inovações, aliadas ao uso racional desses recursos, poderão resultar na preservação de espécies que se encontram comprometidas pela pesca predatória (OGAWA & MAIA, 1999), garantindo seu uso sustentado.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar os parâmetros físico-químicos da carne de caranguejo (pH e Prova de Cocção); determinar o valor calórico e os parâmetros de composição nutricional (teores de umidade, proteínas, lipídeos, resíduo mineral fixo e carboidratos).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram colhidas e analisadas, no período de janeiro a abril de 2013, 110 amostras, sendo 30 amostras de três mercados (10 de cada mercado), e 80 amostras em 8 feiras livres (10 amostras de cada feira), localizados na cidade de São Luís - MA. Após a colheita, as amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas, em seguida, transportadas para o Laboratório de Físico-química da Universidade Estadual do Maranhão, onde foram analisadas. Para determinação do pH foram pesadas 10 g da amostra em um béquer e diluída com auxílio de 100 mL de água. Foi determinado o pH, com o aparelho previamente

calibrado, operando de acordo com as instruções do manual do fabricante. Para a Prova de Cocção foram utilizadas amostras devidamente homogeneizadas. Em um béquer de 250mL foram colocados aproximadamente 20 g de amostra, coberto com água e tampado com vidro. Aqueceu - se e foi destampado e percebido o odor dos vapores produzidos. Foi aquecido por mais 5 minutos e observadas as características da carne, do caldo, e da textura. Para as composições nutricionais: Umidade: Foram pesados 10 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada e levado para a estufa a 105°C durante 3 horas, em seguida, a amostra foi esfriada em dessecador até temperatura ambiente. A operação foi repetida até peso constante. Para o cálculo foi utilizada a fórmula: % umidade = 100 x N/ P

Onde: N = n° de gramas de umidade (perda de massa em g); P = n° de gramas da amostra. Para o cálculo do Resíduo Mineral Fixo, foram pesados 5g de amostra diretamente no cadinho previamente aquecido em forno mufla a 550°C durante 30 minutos, resfriado em dessecador e tarado. Após a pesagem a amostra foi evaporada em placa aquecedora e carbonizada no bico de Bunsen, para seguir ao forno mufla no máximo a 550°C por 2 horas ou até que se obtivessem cinzas totalmente brancas. Esfriou – se em dessecador e pesou – se, calculando a porcentagem de cinzas como descrito a seguir.

$$\% \text{ cinzas} = (m_2 - m_1) \times 100 / m_0$$

Onde: m<sub>2</sub> = massa do cadinho com amostra após incineração, em gramas; m<sub>1</sub> = massa do cadinho vazio, em gramas e m<sub>0</sub> = massa da amostra, em gramas. Para lipídios foi pesada 10,0 g de amostra homogeneizada no copo do *blender*. Foi adicionado 200mL de clorofórmio - metanol (2:1) e batido por 3 minutos no *blender*. Fitrou - se, cuidadosamente, para o funil de separação, usando papel de filtro comum. Foi re - extraído com 100mL de clorofórmio - metanol (2:1) e filtrado novamente. O copo foi lavado e tampado com clorofórmio (± 30 mL) e transferido diretamente para o funil. Adicionou – se ao funil de separação, 66mL de KCl a 0,74%. Agitou - se por 1 minuto e foram separadas as fases. A fase de clorofórmio (fase inferior) foi filtrada para um balão volumétrico de 250mL, usando sulfato de sódio anidro no papel de filtro. O funil de separação foi lavado e colocado o papel de filtro com clorofórmio. Completou – se o volume com clorofórmio e transferiu - se uma alíquota de 10mL para um béquer de 50mL tarado. Secou - se em chapa de

aquecimento a 60°C e depois em estufa a 100°C por 30 minutos, esfriando em seguida em dessecador. Logo depois foi pesado. Foi utilizado o cálculo: Lipídeos =  $(p2 - p1) \times 100 / P$

Onde: P = nº de g da amostra na alíquota; p1 = massa do béquer e p2 = massa do béquer mais óleo. Para determinação de Proteínas foi empregado o método semi micro-Kjeldahl, com as seguintes etapas: Digestão ou mineralização; destilação e titulação. Foi utilizado o cálculo: % nitrogênio total =  $V \times N \times f \times 0,014 \times /1. m$

% protídeos = % nitrogênio total x F. Onde: V = volume da solução de ácido sulfúrico 0,1N, ou solução de ácido clorídrico 0,1N, gasto na titulação após a correção do branco, em mL; N = normalidade teórica da solução de ácido sulfúrico 0,1N ou solução de ácido clorídrico 0,1N; f = fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1N ou solução de ácido clorídrico 0,1N; m = massa da amostra, em gramas; F = fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, F = 6,25. A determinação dos carboidratos foi obtida através do seguinte cálculo: % Carboidratos =  $100 - (\% \text{umidade} + \% \text{cinza} + \% \text{proteína} + \% \text{lipídios})$ . O valor calórico foi calculado a partir dos coeficientes correspondentes para carboidratos, proteínas e lipídeos de acordo com a fórmula a seguir: Valor calórico =  $(\% \text{carboidratos} \times 4) + (\% \text{proteína} \times 4) + (\% \text{lipídios} \times 9)$ .

### **Análise estatística**

Para verificar se havia diferenças significativas à nível de 5% entre os pontos de venda avaliados em relação à contaminação microbiológica verificada em cada ponto foi realizada análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para uma melhor discussão dos resultados as 110 amostras foram divididas em dois grupos de 55 amostras. A análise dos dados referentes às condições físico-químicas e nutricionais apresentaram valores médios de pH no primeiro grupo de 6,6 a 8,0 (**Tab. 1**) estando dentro dos padrões estabelecidos para pescado fresco que é de 6,5 a 6,8 da RIISPOA– Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produto de Origem Animal (BRASIL, 1981).

O pH é um fator importante para a conservação de alimentos pois limita o crescimento de micro - organismos capazes de se multiplicar em determinados intervalos de pH (ASCAR, 1985). A análise de pH é um método de determinação da acidez de um produto alimentício e pode fornecer um dado valioso sobre seu estado de conservação (TAVARES, et al., 1988).

**TABELA 1:** Valores médios de pH, Umidade, Resíduo Mineral Fixo, Lipídios, Proteínas, Carboidratos, Valor calórico e Cocção em 110 amostras da carne de caranguejo - uçá (*U. cordatus*) comercializada nas feiras e mercados da cidade de São Luís - MA, 2013. *Mean values of pH, humidity, Sticky Residue Mineral, Lipids, Proteins, Carbohydrates, Calories and Cooking in 110 samples of crab - uçá (U. cordatus) sold at fairs and markets São Luís - MA, 2013*

	AMOSTRAS 01 A 55	AMOSTRAS 56 A 110
pH		
Padrão (6,5 a 6,8)*	6,6 a 8,0	6,6 a 7,4
Umidade		
Padrão (77,6%)**	36,23% a 81,05%	36,23% a 81,05%
Resíduo Mineral Fixo		
Padrão (3,5)**	2,03% a 4,02%	2,2% a 3,5%
Lipídios		
Padrão (0,4)**	0,2% a 2,6%	0,6% a 2,3%
Proteínas		
Padrão (18,5)**	12, 99% a 15, 82%	13,02% a 15, 81%
Carboidratos		
Padrão (0,0)**	0,8% a 1,4 %	0,4% a 1,4 %
Valor Calórico		
Padrão (83 Kcal)**	58,23 Kcal a 73,74 Kcal	58,96 Kcal a 73,65 Kcal
Cocção		

Padrão (A+B+C) <sup>***</sup>	A+B+C	A+B+C
-------------------------------	-------	-------

\*(BRASIL, 1981).

\*\*(TBCA, 2011).

\*\*\***A**: Ausência de odor amoniacal e sulfídrico **B**: Caldo límpido **C**: Textura firme.

Para RUIZ – CAPILLA & MORAL (2001) a formação de compostos nitrogenados, como amônia, tende a elevar o valor de pH muitas vezes indicando perda da qualidade do produto, em relação aos achados de pH nas amostras, estes não têm relação com a formação de amônia, pois a prova de cocção foi negativa nas amostras analisadas.

As demais amostras, de 56 a 110, tiveram uma variação para pH de 6,6 a 7,4 estando também dentro dos padrões estabelecidos para pescado fresco conforme recomendado pelo RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produto de Origem Animal (BRASIL, 1981).

Na prova de cocção, todas as 110 amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos que são: ausência de odor amoniacal e sulfídrico, caldo límpido e textura firme da carne (**Tab. 1**). Resultados semelhantes aos do presente trabalho foram encontrados por SILVA (2011).

A umidade é a porcentagem de água presente na carne, e está relacionada à suculência, além de indicar também seu tempo de estocagem e previsão de deterioração (FISCARELLI, 2004). Os valores de umidade da carne de caranguejo - uçá até a amostra de número 40 apresentam - se abaixo (36,23% a 68,09%) (**Tab. 1**) dos limites estabelecidos para carne de pescado (77,6%) segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2011). Da amostra 41 a 55 do primeiro grupo todos os resultados estão dentro dos limites estabelecidos pela TBCA, 2011 variando de (77,21% a 81,05%).

A amostra 20 apresentou o menor valor de umidade que foi de 36,23% e estava abaixo dos padrões estabelecidos para a carne de pescado. Os valores de umidade, a partir da amostra 56 apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela TBCA, 2011 (**Tabela 1**), tendo um valor máximo na amostra 94 (83,09%).

OGAWA et al, 1973, observaram que o pescado tem em torno de 70 a 85% de umidade, e que este percentual varia de acordo com a espécie, época do ano, idade, sexo e nutrição do animal.

As cinzas representam a porção inorgânica na carne, servindo como indicativo da riqueza mineral do alimento (FISCARELLI, 2004). No estudo em questão a média das cinzas de carne do caranguejo - uçá variou de (2,03% a 4,02%). Segundo a TBCA (2011) as carnes de pescado apresentam cinzas no valor de (3,5) sendo o valor encontrado no presente estudo dentro dos padrões exigidos. O teor de cinzas na carne de *U. cordatus* permite afirmar que se trata de uma excelente fonte mineral na alimentação.

O resultado do presente trabalho correspondeu a quase o dobro (1,7) do teor de cinzas descritas por FISCARELLI (2004). Dentre os macrominerais encontrados na carne de caranguejo, destacam-se: Sódio (360mg /100g de carne); Cálcio (357mg/ 100g de carne); Potássio (186mg/100g de carne); Fósforo (154mg/100g de carne) e Magnésio (52mg/100g de carne) (TBCA, 2011). O aumento nos teores de cinzas também pode ser decorrente da diminuição do teor de umidade (SILVA, 2011).

A presença de lipídios na carne de crustáceos constitui importante fonte energética, com reconhecido efeito redutor sobre a taxa de triglicerídeos e de colesterol sanguíneo (OGAWA & MAIA,1999). Com relação à concentração de lipídios, observou-se que a época de obtenção das amostras de carne de caranguejo-uçá influencia diretamente sobre o teor deste macronutriente. (LOURENÇO, 2006)

A maioria dos resultados encontrados para lipídios encontram - se dentro dos padrões estabelecidos (0,4) pela TBCA, 2011. A amostra 37 apresentou um valor acima do estabelecido (2,6%) (**Tabela 1**).

Para as amostras do segundo grupo, os valores de lipídios estavam um pouco acima dos padrões estabelecidos pela TBCA, 2011, variando de 0,6% a 2,3% (**Tabela 1**), mas estes valores são considerados normais levando – se em consideração a época de obtenção das amostras. Os resultados encontrados no

segundo grupo estão um pouco inferiores quando comparados com as primeiras 55 amostras do primeiro grupo.

MAIA (1973) cita que a existência de proteína na carne de caranguejo permite uma fácil absorção pelo sistema digestório humano. O teor proteico na carne de pescado pode variar em função da espécie, tamanho, sexo, época do ano, etc., resultando em valores de aproximadamente 20% (OGAWA, 1999 b). Segundo a TBCA, 2011, o padrão para proteína em carne de caranguejo é de 18,5.

No estudo em questão para os valores de proteínas encontrou - se um teor proteico que variou nas primeiras 55 amostras de 12,99% a 15,82% e nas últimas 55 amostras, uma variação de 13,02% a 15,81% (**Tabela 1**), portanto, não apresentando diferença significativa de valores nos dois grupos. Estes resultados estão dentro da normalidade quando levados em consideração os fatores enumerados por OGAWA, 1999b. Os resultados encontrados no presente trabalho são semelhantes aos encontrados por PEDROSA & CAZZOLINO (2001) e inferiores aos encontrados por OGAWA (1999).

Em relação à presença de carboidrato, os principais presentes na carne de pescados são o glicogênio e os mucopolissacarídeos, embora os açúcares livres e os fosfossacarídeos também constem dessa composição (FISCARELLI, 2004).

Os valores encontrados para carboidratos estavam acima dos padrões vigentes estabelecidos para carne de caranguejo (0,0), tendo uma variação de (0,8% a 1,4%) no primeiro grupo e variando de 0,4% a 1,4% no segundo grupo, não havendo, portanto, diferenças significativas quando comparados os dois grupos. Estes resultados assemelham - se aos resultados encontrados por LOURENÇO et al (1996) em Belém/ PA.

Para o valor calórico foram encontrados valores variando entre (58,23Kcal a 73,74Kcal) no primeiro grupo e (58,96Kcal a 73,65Kcal) no segundo grupo, não havendo, portanto, variações nos dois grupos. Estes resultados ficaram próximos ao padrão estabelecido pela TBCA, 2011, que é de 83Kcal. O valor calórico de determinado alimento está associado com o modo de preparo deste alimento, visto que a carne de caranguejo cozida somente em água e sal apresenta em média, 83Kcal quando adicionada a outros ingredientes (óleos, temperos, condimentos)

este valor aumenta consideravelmente, como por exemplo, uma porção de casquinha de caranguejo que apresenta em média 250Kcal.

Os valores calóricos encontrados no presente trabalho são inferiores aos encontrados por SILVA, 2011, que, ao analisar a carne de caranguejo encontrou 86,98Kcal/100g de carne.

## **CONCLUSÃO**

A carne de Caranguejo - uçá é uma ótima opção de dieta alimentar, apresentando grande rendimento proteico, elevado teor de suculência, bom teor de umidade e baixo teor lipídico.

## REFERÊNCIAS

ASCAR, J. M. Alimentos: Aspectos bromatológicos e legais: análise percentual. São Leopoldo, RS: **UNISINOS** Editora, 1985. p. 243-252

BLANKENSTEYN, A.; CUNHA - FILHO, D.; FREIRE, A. S. Distribuição dos estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) (Brachyura, Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e Adjacências, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 40, n. 2, p. 331-349, 1997.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Rome: FAO, 1973.

FAUSTO - FILHO, J. Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no nordeste brasileiro. **Biol. Soc. Cear. Agron.**, v. 9, p. 27-28, 1968.

FISCARELLI, G.A. **rendimento, análise químico-bromatológica da carne e fator de condição do caranguejo-uçá *Ucides cordatus*** (linnaeus, 1763) (crustacea, brachyura, ocypodidae, Jaboticabal- São Paulo Brasil, 2004.

LOURENÇO, R.; PAULA, J.; HENRIQUE, M. Estimating the size of *Uca tangeri* (Crustacea, Ocypodidae) without massive crab capture. **Sci. Mar.**, v. 64, n. 4, p. 437-439, 1996.

LOURENÇO, L. F. H. OLIVEIRA, M. L.; PINTO, C. M. C.; PEREIRA, D. X. P. Análise físico-químicas e microbiológicas de carne de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus 1763), comercializada nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém, PA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, vol. 20, n. 142, p. 90-95, julho. 2006.

MELO. G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Plêiade/ FAPESP, 1996. 604 p.

OGAWA , E. L. M. M.; ALVES, T. T.; NORONHA, M. da C. C.; ARARIPE, C. A. E. Industrialização do caranguejo uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus): I -Técnicas para o processamento da carne. **Arquivos de Ciências do Mar**. Fortaleza, v. 13, n.1, p. 31-37, 1973.

OGAWA, M. Carboidratos, Vitaminas e Minerais. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia de pescado**. São Paulo: Varela, 1999 a. v. 1, cap. 4.3, p. 56-60.

OGAWA, M. Umidade e proteína. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia de pescado**. São Paulo: Varela, 1999b. v. 1, cap. 4.1, p. 29-48.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Sabor e odor. In: \_\_\_\_\_. **Manual de pesca: ciência e tecnologia de pescado**. São Paulo: Varela, 1999b. v. 1, cap. 6, p.89-97.

OGAWA, M.; ALVES, T. T.; BRAZ FILHO, R.; RODRIGUES, A. S.; MAIA, E. L. Industrialização do caranguejo Uça *Ucides cordatus* (Linnaeus). II. Aproveitamento dos resíduos e carapaça. **Arq. Cienc. Mar**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 83-89, 1973.

PEDROSA, L. F. C.; COZZOLINO, S. M. F. Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 2, p.154-157, 2001.

POR, F. D.; DOR, I. **Hydrobiology of the mangal: The Ecosystem of the Mangrove forest**. Boston: Dr. W. Junk Publishers, 1984. 260 p.

RUIZ-CAPILLAS. C; MORAL, A. Correlation between biochemical and sensory quality indices in hake stored in ice. **Food reseach International**. V 34n. 5 p 441-447, 2001.

SILVA, F. E. R. da. Carne de caranguejo – uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763): Obtenção, beneficiamento, qualidade bacteriológica e físico – química. **Tese doutorado**. Universidade Federal Fluminense, 89 p. 2011.

TAVARES, M.; AUED, S.; BACETTI, L.B; ZAMBONI, C.Q. **Métodos sensoriais, físicos e químicos para análise de pescado**. In: Controle de qualidade de

pescado. Kai, M. & Ruivo, U.E. [Trabalhos apresentados em seminário sobre controle de qualidade na indústria de pescado] Editora Leopoldianum. 1988. 303 p.

TBCA, 2004. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – **TACO 4ª edição revisada e ampliada**, Campinas- São Paulo, 2011.

## Conclusões

- As amostras de carne de caranguejo analisadas apresentam condições higiênicossanitárias inadequadas, evidenciadas pela contaminação por coliformes e mesófilos;
- A carne de caranguejo apresenta riscos para a saúde pública, podendo veicular *Staphylococcus* e bactérias do gênero *Aeromonas*;
- Não foi evidenciado risco potencial deste alimento veicular *Salmonella* ;
- Os extrativistas de caranguejo têm nessa atividade sua principal fonte de renda;
- São necessários treinamentos ou palestras aos manipuladores quanto às medidas higiênicossanitárias a serem seguidas durante a atividade de extração da carne de caranguejo.
- A carne de caranguejo - uçá é uma ótima opção de dieta alimentar, apresentando grande rendimento proteico, elevado teor de suculência, bom teor de umidade e baixo teor lipídico;
- Este alimento deve ser bem aproveitado em dietas que requeiram grandes teores de sódio, cálcio, potássio, fósforo e magnésio.

## Considerações Finais

- A carne de caranguejo comercializada nas feiras livres e mercados de São Luís – MA apresentou baixa qualidade microbiológica. É necessário, portanto, o monitoramento microbiológico deste produto, bem como orientação aos catadores e manipuladores que participam de toda a cadeia produtiva da carne de caranguejo a fim de que adotem cuidados necessários, evitando, dessa forma, a elevada contaminação bacteriana do produto.
- Os resultados físico - químicos mostram que a carne de caranguejo - uçá (*Ucides cordatus*) é um ótimo alimento para a comunidade brasileira e maranhense por ser completo quanto às exigências nutricionais.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MANIPULADORES DA CARNE DE CARANGUEJO – UÇÁ NO POVOADO CEDRO – MUNICÍPIO HUMBERTO DE CAMPOS - MA

**Nome:**

**Idade:**

- 01) Qual a forma de captura do caranguejo usada na região?
- 02) Como é feita a extração desta carne? (Passo a passo)
- 03) Quantos caranguejos são necessários para a extração de um quilo de carne?
- 04) Que outros produtos, além da carne são comercializados?
- 05) Qual a renda média da sua família com este trabalho de extração da carne?
- 06) Esta renda é complementada com alguma outra atividade? Qual?
- 07) Qual o seu nível de escolaridade?
- 08) Onde você mora?
- 09) O que a atividade de extração da carne representa para você?
- 10) O que você gostaria que fosse diferente na atividade de extração da carne?

**APÊNDICE B**  
**(Folder com informações sobre medidas higiênicossanitárias aos Manipuladores)**

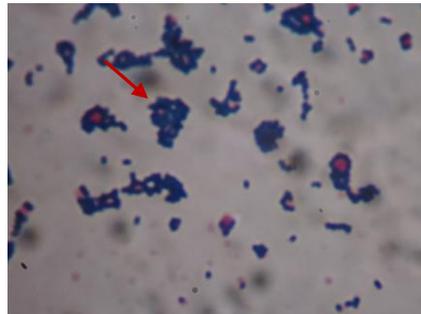
## APÊNDICE C

Isolamento e identificação dos micro - organismos em amostras de carne de caranguejo – uçá.

Crescimento de  
*Staphylococcus sp* em Ágar  
Baird Parker



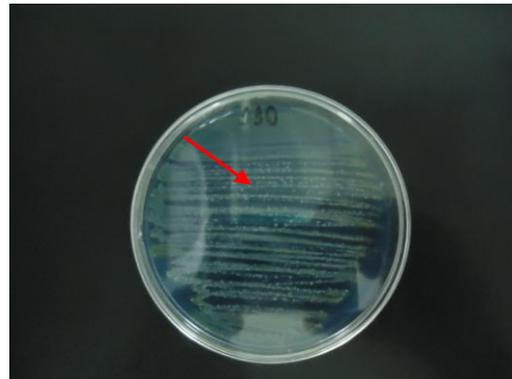
Colônias de *Staphylococcus sp*



Isolamento de *Escherichia coli* em Caldo E. C



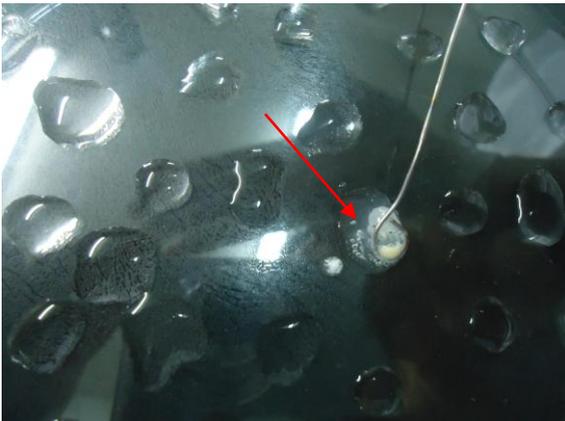
Isolamento de *Aeromonas sp* em Ágar  
Dextrina



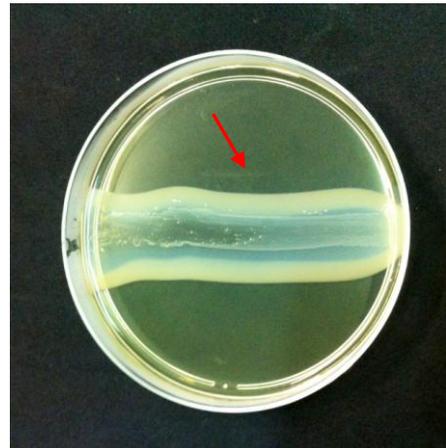
## APÊNDICE D

Provas Bioquímicas realizadas para a confirmação das cepas de *Staphylococcus coagulase positivo*, *Staphylococcus coagulase negativo* e *Staphylococcus aureus*

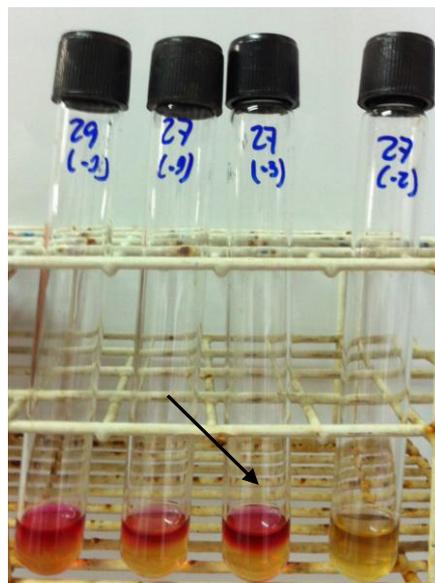
Teste de Catalase positiva



Teste de DNase



Teste de Voges - Proskauer  
(positivo à esquerda)



## APÊNDICE E

### Imagens do trabalho realizado em Humberto de Campos – MA com os Manipuladores

Coleta de Suabes das mãos dos manipuladores



Caranguejo – uça acondicionado em saco de ráfia



Utensílio utilizado na extração da carne de caranguejo - uça



## APÊNDICE F

### Procedimentos para a extração da carne de Caranguejo - uçá

#### Extração da carne de Caranguejo - uçá



#### Carne de caranguejo – uçá pronta para comercialização (em embalagem de um quilograma)



## **ANEXOS**

## ANEXO I

### Normas para publicação na Revista Boletim do Instituto de Pesca



## ANEXO II

### Normas para publicação na Revista de Ciências Agrárias

# Científica

Revista de Ciências Agrárias  
Journal of Agrarian Sciences

Versão online  
a partir do volume 32,

ISSN

CIENTÍFICA: Revista de Ciências Agrárias - Versão eletrônica

Diretrizes para Autores

Normas para submissão de manuscritos

[Taxas](#); [Informações gerais](#); [Preparo dos originais](#); [Página de rosto](#)

#### 1. Informações gerais

A **Científica: Revista de Ciências Agrárias** publica artigos científicos, notas científicas, notas técnicas e revisões bibliográficas inéditos nas seguintes áreas de Ciências Agrárias: Agronomia – Engenharia Agrônômica, Engenharia Agrícola, Silvicultura e Engenharia Florestal; Ciência e Tecnologia de Alimentos, Zootecnia e Administração Rural - Agronegócio). Revisões bibliográficas poderão ser publicadas.

Os manuscritos originais podem ser submetidos em português, inglês ou espanhol.

**Artigo Científico:** refere-se a trabalho científico completo e com resultados originais de pesquisa;

**Nota Científica:** breve comunicação, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo;

**Nota Técnica:** refere-se a trabalho de comunicação de métodos, validação de métodos, técnicas, aparelhagens ou acessórios desenvolvidos;

**Revisão Bibliográfica:** deve ter como objetivo apresentar de forma crítica e não apenas descritiva, sob o ponto de vista do autor, o estado da arte de uma das áreas ou subáreas específica das Ciências Agrárias. É imprescindível que, na referida área, o autor seja especialista comprovadamente qualificado e experiente. Antes do envio do manuscrito, o autor deverá submeter à comissão editorial, por e-mail (arquivo anexo), um resumo da revisão juntamente com uma justificativa da pertinência do trabalho. Esse material será

analisado pelo Editor da seção correspondente e, uma vez aprovado, será solicitado ao autor que submeta o manuscrito completo por via eletrônica, nas normas da Científica. Após o recebimento e a constatação de que o manuscrito está conforme as normas a sua tramitação será iniciada.

A Comissão Editorial da Científica poderá convidar um especialista com as características especificadas, em uma das áreas das Ciências Agrárias, a submeter um artigo de revisão bibliográfica.

O manuscrito original, de qualquer categoria, só poderá ser submetido através do sistema eletrônico disponível em [www.cientifica.org.br](http://www.cientifica.org.br) e deverá seguir as normas e procedimentos que constam do item “[Preparo dos originais](#)”.

Os artigos submetidos são avaliados por revisores ad hoc compostos por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse. O Editor Chefe, a Comissão Editorial e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

A partir do volume 34, número 2 de 2006, inclusive, os artigos aprovados serão publicados somente na versão eletrônica da revista e estarão disponíveis o resumo, o abstract e o artigo na íntegra em formato PDF no endereço eletrônico [www.cientifica.org.br](http://www.cientifica.org.br), podendo ser acessados livremente.

Contato poderá ser feito para suporte através do e-mail: [cientifica@funep.fcav.unesp.br](mailto:cientifica@funep.fcav.unesp.br) ou por correspondência.

### **1.1. Endereço para correspondência**

Científica: Revista de Ciências Agrárias  
A/C Prof. Luiz Carlos Pavani – Editor  
Unesp, Câmpus de Jaboticabal  
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n  
CEP: 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil.

O manuscrito submetido, de qualquer categoria, deve conter resultados que não tenham sido publicados de forma completa em qualquer outro meio gráfico ou eletrônico. Poderá ser aceito o manuscrito em que resultados parciais tenham sido apresentados como resumo simples ou expandido em eventos técnicos ou científicos na forma de painel ou oral e que tenham sido publicados somente como resumos em anais desses eventos.

O mesmo manuscrito ou outro que contenha os mesmos dados originais não poderá ser submetido simultaneamente e nem posteriormente a este ou a outro(s) periódico(s) de qualquer natureza sob pena de incorrer em ilícito civil e penal perante a lei nº 9.610/98 (lei do direito autoral).

Junto com a submissão eletrônica do manuscrito deve ser anexada uma cópia do comprovante do depósito bancário referente à taxa de submissão e tramitação (“Taxas”), com os dados perfeitamente visíveis e com o nome da pessoa física ou da pessoa jurídica responsável pelo pagamento com os respectivos números de CPF ou CNPJ, obtida por digitalização e transformado em arquivo com nome “comprovante, recibo ou taxa” e extensão “.pdf, .doc” ou .rtf”. Esse arquivo deverá ser transferido utilizando a opção

“TRANSFERIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR” imediatamente abaixo da opção “TRANSFERIR DOCUMENTO DE SUBMISSÃO”.

Caso a cópia do comprovante não seja enviada juntamente com a submissão do manuscrito, deverá ser enviado por e-mail ([cientifica@funep.fcav.unesp.br](mailto:cientifica@funep.fcav.unesp.br)), como anexo.

O não envio desse comprovante no prazo de dez dias a partir da data de submissão resultará no cancelamento da submissão.

## 2. Preparo dos originais

O autor ao submeter um manuscrito de qualquer das categorias descritas em [Informações gerais](#) se responsabiliza automaticamente perante a *Científica: Revista de Ciências Agrárias* de que todos os autores que ele cadastrou têm participação relevante na concepção e/ou na condução e análise da pesquisa, que concordam com a autoria no manuscrito e, conseqüentemente, com todos os conceitos, opiniões e interpretações que nele constam; que não foram omitidas informações a respeito de financiamentos para a pesquisa ou ligação com pessoas ou empresas que possam ter interesse direto nos dados apresentados no artigo. O autor que submeter o manuscrito se responsabiliza também pela concordância e reconhecimento seu e dos demais autores por ele cadastrados que a *Científica: Revista de Ciências Agrárias* passa a ser a detentora dos direitos autorais, caso o artigo submetido venha a ser publicado.

Não é permitida a alteração de autor(es) no artigo após a submissão e o início da tramitação.

### 2.1. Tramitação

O manuscrito original, de qualquer categoria, só poderá ser submetido pelo Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) disponível em [www.cientifica.org.br](http://www.cientifica.org.br) que registra o artigo e informa o recebimento ao autor responsável. (Não será mais aceita submissão em papel). O arquivo de submissão do manuscrito deverá ser criado com extensão “.doc” ou “.rtf” (não serão aceitas outras extensões) compatível com o Microsoft Word® (versão 2003 ou anterior) ou o OpenOffice® e não pode ultrapassar 2 Mb de tamanho. Quando produzido em versão posterior do Microsoft Word® (versão 2007, por exemplo), o arquivo deve ser salvo como versão 1997-2003 para ser submetido.

O manuscrito é primeiramente analisado pelo editor para verificar se atende às normas da revista. Em caso negativo, é informado ao remetente que o artigo foi cancelado e que novo cadastro deverá ser realizado, atendendo às diretrizes da revista. Estando nas normas, o manuscrito é encaminhado ao Editor de Seção que se encarregará de enviá-lo a três avaliadores especialistas garantindo a revisão por pares cega “avaliadores-autores e autores-avaliadores”. Assim que os avaliadores devolvem os seus pareceres, o Editor de Seção compila os comentários e, baseado nessas informações, toma uma das seguintes providências: **a)** informa ao Editor que o trabalho pode ser publicado quando não há modificações ou correções; **b)** devolve ao autor responsável para as devidas correções, mudanças ou considerações sobre o parecer; **c)** retorna aos relatores que solicitaram a nova versão do manuscrito corrigida pelo(s) autor(es); **d)** recebe os pareceres finais dos relatores e informa diretamente ao autor, via ofício, caso o trabalho não tenha sido aceito para publicação. Se o trabalho for aceito para publicação, encaminha ao Editor Chefe o parecer final de aceite do manuscrito.

**Informação ao autor para correspondência:** De posse da informação obtida junto ao Editor de Seção, o Editor Chefe comunica ao autor para correspondência que o artigo foi aprovado para publicação e a necessidade do pagamento da taxa de publicação (“[Taxas](#)”). A cópia do comprovante do depósito bancário referente a essa taxa deverá ser enviada no prazo de dez dias a partir da data da comunicação da aprovação do artigo, preferencialmente por correio eletrônico ([cientifica@funep.fcav.unesp.br](mailto:cientifica@funep.fcav.unesp.br)) como anexo em arquivo PDF de cópia legível do original ou por carta registrada ou sedex (“[Endereço para](#)

correspondência”) em que deverão constar o nome da pessoa física ou da pessoa jurídica responsável pelo pagamento com os respectivos números de CPF ou CNPJ e o número de identificação do manuscrito aprovado. Esses dados são importantes para a identificação do manuscrito e do autor a que a taxa se refere e para a emissão do recibo que comprovará o recebimento da taxa de publicação.

## 2.2. Estrutura do trabalho

Com exceção dos títulos e dos rodapés de página e de tabelas, o corpo do texto, de tabelas e de figuras deverão seguir a seguinte formatação: fonte Arial, tamanho 10; papel tamanho A4 (210 mm x 297 mm), com numeração contínua de linhas e de páginas, todas as margens com 2,0 cm e espaço 2 entre linhas;

Como os artigos somente serão publicados na forma eletrônica, não será estabelecido número limite de páginas, principalmente para incentivar a submissão de um artigo de melhor qualidade científica, procurando-se, com isso, tentar evitar ao máximo que o artigo seja dividido em dois ou mais em virtude da limitação de páginas. Procura-se, assim, incentivar a qualidade da publicação e não a prolixidade, devendo-se atentar, portanto, para a objetividade e clareza que a redação científica exige. Como referência pode-se basear em 20 a 25 páginas para artigos, 30 páginas para revisões bibliográficas e 10 páginas para notas, já incluídas as tabelas e figuras.

**Categoria do manuscrito** (artigo científico, nota científica, nota técnica ou revisão bibliográfica).

- Formatação: na primeira linha da primeira página, acima do título original, centralizado e com as letras iniciais maiúsculas, fonte Arial tamanho 10 e em negrito.

**Título original em português ou espanhol ou inglês** (artigo redigido em um desses idiomas): deve ser claro e conciso, permitindo pronta identificação do conteúdo do trabalho.

- Formatação: duas linhas abaixo (duas vezes “enter”) da categoria do manuscrito, com fonte Arial tamanho 12, em negrito e centralizado, com nomes científicos, quando houverem, escritos em itálico e de acordo com as normas internacionais. Somente a primeira letra da primeira palavra em maiúscula (caixa alta).

**Título em inglês:** deve ser a tradução fiel do título em português ou em espanhol quando o manuscrito for redigido em um desses idiomas.

- Formatação: colocado duas linhas abaixo do título em português ou espanhol (duas vezes “enter”), ou duas linhas abaixo da categoria do artigo quando o manuscrito for redigido em inglês, com fonte Arial tamanho 12, em negrito e centralizado e com nomes científicos escritos em itálico e de acordo com as normas internacionais e com somente a primeira letra da primeira palavra em maiúscula (caixa alta).

Exemplo:

(Categoria do manuscrito)

**Artigo Científico**

(Título no idioma original)

**Equações de regressão para a .....**

(Título em inglês)

**Regression equations to ....**

**Resumo** (máximo de 250 palavras): a palavra “**Resumo**” deverá estar alinhada à esquerda e em negrito. O texto referente ao resumo deverá ter seu início na mesma linha da

palavra resumo, separada desta por um espaço, um traço e um espaço, e deverá conter informações sucintas sobre o motivo e o objetivo da pesquisa, os métodos empregados, os resultados e as conclusões mais relevantes;

**Palavras-chave adicionais:** até 5 palavras ou termos, excluindo os que já estão no título do trabalho, em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula.

**Abstract:** Tradução para o inglês do conteúdo do “**Resumo**”, seguindo a mesma norma deste. A tradução deve ser feita em inglês científico, utilizando-se de termos técnicos consagrados na área do artigo, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

**Additional keywords:** tradução para o inglês das palavras-chave adicionais seguirão as mesmas normas das palavras-chave adicionais;

**Introdução:** Devem ser evitadas divagações, utilizando-se preferencialmente de bibliografia recente e apropriada para formular os problemas abordados e a justificativa da importância do assunto, deixando muito claro o(s) objetivo(s) do trabalho.

**Material e métodos:** Dependendo da natureza do trabalho, uma caracterização da área experimental deve ser inserida tornando claras as condições em que a pesquisa foi realizada sem, contudo, constar o nome da Instituição, do Laboratório, do Departamento, etc. ou qualquer outra citação que possa identificar um ou mais dos autores do artigo. Quando os métodos forem os consagradamente utilizados, apenas a referência bastará; caso contrário, é necessário apresentar descrição dos procedimentos utilizados, adaptações promovidas, etc. Unidades de medidas e símbolos devem ser adotados e utilizados de acordo com o Sistema Internacional de Unidades. Expressões matemáticas devem ser grafadas utilizando o editor de equação (Equation) do programa Microsoft Word® com a mesma fonte (Arial) e tamanho (10) do texto. Deverão iniciar em linha separada, alinhada ao parágrafo do texto e devem ser numeradas sequencialmente com algarismos arábicos colocados entre parênteses alinhados com a margem direita do texto, como no exemplo a seguir:

$$AF=2,35075+0,52959C L \quad (1)$$

Em que AF é a área foliar total ( $m^2 m^{-2}$ ), C é o maior comprimento do limbo foliar (m) e L é a maior largura do limbo foliar (m).

**Resultados e discussão:** A critério dos autores podem ser apresentados juntos, em um mesmo item, ou separados em dois itens, sendo um só “**Resultados**” e outro só “**Discussões**”. Os resultados apresentados na forma de Tabelas e/ou Figuras devem ser analisados e discutidos de forma isenta, clara, direta e concisa atendo-se aos preceitos científicos, confrontando-os com os conhecimentos consagrados na bibliografia clássica sobre o assunto, quando houver, e com a de periódicos especializados preferencialmente com corpo de revisores e indexado. Evitar divagações e imprecisões que não são sustentadas pelos resultados.

#### Unidades de medida e símbolos

Devem ser usadas somente unidades de medida e os símbolos das unidades preconizados pelo Sistema Internacional de Unidades (S. I.). Informações podem ser encontradas em:

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL –INMETRO **Si-Sistema Internacional de Unidades**. 8 ed., Rio de Janeiro, 2007, 116p. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/Si.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2008.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). **International System of Units** (SI). Gaithersburg: Physics Laboratory, 2003. Disponível em: <<http://physics.nist.gov/cuu/Units/>>. Acesso em: 22 abr. 2003.

ROWLETT, R. **How many?** a dictionary of units of measurement. Chapel Hill: University of North Carolina, 2003. Disponível em: <<http://www.unc.edu/~rowlett/units/sipm.html>>. Acesso em: 22 abr. 2003.

SALISBURY, R. B. *Système Internationale: the use of SI Units in Plant Physiology*. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v.139, p.1-7, 1991.

### Tabelas e Figuras

Não serão aceitos, em hipótese alguma, figuras e/ou tabelas com apresentação paisagem. Tabelas com muita informação que juntas não cabem em apresentação retrato, devem ser divididas em duas ou mais. A largura máxima de tabelas e figuras deverá ser a do texto da página no formato retrato.

#### Tabelas:

Devem ser formatadas utilizando-se a ferramenta “Tabela” do editor de texto. Não serão aceitas Tabelas inseridas como figura. Serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, encabeçadas pelo título e inseridas após sua citação no texto. As tabelas devem ser editadas sem traços verticais e somente com traços horizontais simples, de espessura 1,0 ponto.

Em trabalhos escritos em português ou espanhol, o título da tabela deverá ser também traduzido para o inglês seguindo a mesma numeração e estrutura e inserido em itálico em seguida ao título original.

As tabelas devem ser autoexplicativas para que não seja necessário recorrer ao texto para entendê-las completamente. As unidades no sistema internacional deverão constar abaixo do item correspondente ou da variável, entre parênteses, no corpo da tabela e não em seu título. Qualquer observação no corpo da tabela necessária para identificação de uma sigla ou variável deve ser referenciada com chamada em sobrescrito (números ou símbolos) colocada antes da sigla ou da variável, e devidamente identificada e definida no rodapé da tabela.

No corpo da tabela a fonte deve ser a Arial tamanho 10 e espaçamento 1,0 e no rodapé a Arial tamanho 9 e espaçamento 1,0 entre as linhas. (Ver manuscrito exemplo)

#### Figuras

As figuras (gráficos, fotografias, esquemas, ilustrações, etc.) deverão ser colocadas após a sua citação pela primeira vez, no tamanho e formato final para publicação. A largura máxima da figura será a largura máxima do texto na página. As figuras e suas legendas devem ser claramente legíveis e apresentar qualidade necessária à perfeita visualização e impressão de todos os detalhes necessários. Os eixos e os números e letras desses eixos devem estar na cor preta (não em cinza e nem em outra cor ou tonalidade qualquer) e em tamanho facilmente legível na tela de um monitor de computador com o manuscrito sem aumento, ou seja, em tamanho normal (100%).

As figuras devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, e o título deve ser colocado abaixo da mesma. Todos os detalhes necessários para entendimento da Figura que não foram completamente identificados no seu interior devem ser explicados no título. A legenda deve ser localizada abaixo do título do eixo horizontal da Figura e de modo a não se confundir com este e não no interior da figura.

Resultados apresentados em tabelas não devem ser repetidos em figuras e vice-versa.

Em trabalhos escritos em português ou espanhol, os títulos deverão também ser traduzidos para o idioma inglês e inseridos em itálico em seguida ao título original.

Da mesma forma que nas tabelas as figuras devem ser autoexplicativas. (**Ver manuscrito exemplo**)

**Conclusões:** Devem ser coerentes com os objetivos do trabalho, concisas e não repetir resultados. Não devem conter abreviaturas, símbolos e citações

**Agradecimentos** (facultativo): Neste item podem ser colocados os agradecimentos de forma sucinta a pessoas ou instituições que contribuíram para o estudo, mas que não são autores.

#### Referências:

**Prestigie a comunidade científica nacional! É importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.**

Citação no texto: Evitar a citação de Dissertações, Teses, Manuais, Livros, Informes Técnicos etc. Dar preferência a artigos científicos atuais. Usar o sobrenome e ano; para um autor: ANDRADE (2005) ou (ANDRADE, 2005); para dois autores: separados pelo símbolo "&" como ANDRADE & SILVA (2004) ou (ANDRADE & SILVA, 2004); para mais de dois autores usar "et al." depois do primeiro autor: ANDRADE et al. (2001) ou (ANDRADE et al., 2001). Devem ser evitados: citação de citação (citação secundária, *apud*), citação de artigos em versão preliminar (no prelo, *preprint ou in press*), de artigos publicados em periódico não arbitrado, de resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico, de comunicação oral, de informações pessoais, de documentos não publicados, de correios eletrônicos ou de páginas eletrônicas particulares da internet.

Listagem das referências citadas: no item "Referências", a listagem deve ser disposta em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e seguir as normas da ABNT (NBR 6023/2000) com as seguintes particularidades: todos os autores devem ser colocados, ou seja, não usar "et al."; os nomes de periódicos devem ser escritos por extenso, sem abreviaturas. As iniciais do nome do autor são separadas entre si por um espaço (ex., NOGUEIRA, A. F.) e o nome dos autores são separados por ponto e vírgula. O título da referência é separado do nome do último autor por dois espaços

#### Exemplos de referências

- Livros e outras monografias

a) no todo:

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica:** para uso de estudantes universitários. 2.ed. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1978. 144p.

b) capítulo de livro com autoria específica:

DEL NEGRO, G. Doenças produzidas por fungos. In: GUIMARÃES, R. X.; GUERRA, C. C. **Clínica e laboratório:** interpretação clínica das provas laboratoriais. São Paulo: Sarvier, 1976. p.255-259.

c) capítulo de livro sem autoria específica:

REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. In: \_\_\_\_\_. **O solo como um reservatório de água.** 1. ed. São Paulo: Manole, 1987. cap. 3, p.27-69.

- Dissertação e tese

CASTELLANI, E. D. **Caracterização e ecofisiologia de sementes de três espécies arbóreas do gênero *Solanum* L.** 2003. 200f. Tese (Doutorado em Produção e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

- Artigo de periódico

VALOIS, A. C. C.; PINHEIRO, E.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SILVA, M. N. C. Competição de porta-enxertos de seringueira (*Hevea* spp.) e estimativas de parâmetros genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.49-54, 1978.

- Trabalho em congresso ou similar (publicado)

FONTANA, D. E.; CUNHA, G. R.; BERGAMASCHI, H. Balanço de radiação e balanço de energia em cultura de girassol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 6., 1989, Maceió. **Anais...** Maceió: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1989. p.313-321.

WAITHAKA, J. M. Studies of herbicidal control of *Salvinia* molesta. In: EAST AFRICAN WEED SCIENCE CONFERENCE, 7., 1979, Nairobi. **Proceedings...** Nairobi: Kenyatta University College, 1979. p.100-113.

- Boletim, Circular técnica ou similar

ROGIK, F. A. **Indústria da lactose.** São Paulo: Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

AZEVEDO, J. A.; CAIXETA, T. J. **irrigação do feijoeiro.** Planaltina: Embrapa - CPAC, 1986. 60p. (Circular Técnica, 23).

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration:** guidelines for computing crop water requirements. Roma – FAO, 1998. 300p. (Irrigation and Drainage, 56).

- Documento eletrônico

O referenciamento de obras consultadas on-line segue as normas específicas de cada tipo de documento, acrescentadas de informações de data de acesso e endereço eletrônico (sem hiperlink).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anexo IV. **Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão (*Phaseolus vulgaris*), para a inscrição no registro nacional de cultivares – RCN.** 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 21 ago. 2006.

HARR, K. E. Clinical chemistry of companion avian species: a review. **Veterinary clinical pathology**. v.31, n.3, p.140-151, 2002. Disponível em: <[http://www.vetclinpathjournal.org/VOL31/VCP3103\\_140-151.pdf](http://www.vetclinpathjournal.org/VOL31/VCP3103_140-151.pdf)>. Acesso em: 01 out. 2005.

SOLOMON, M. V. **Trigo**: avaliação de linhagens diaplóides obtidas via cultura de anteras. 2002. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-12082002-140835>>. Acesso em: 15 set. 2008.

### Outras informações

Produtos utilizados devem ser especificados por seus nomes técnicos. Os nomes comerciais, seguidos pelo símbolo ®, podem ser citados entre parênteses.

Os dados e conceitos emitidos nos trabalhos, assim como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Recomenda-se que o artigo, antes de ser submetido à revista, passe por rigorosa revisão gramatical e de redação científica.

Os trabalhos que não se enquadrarem nestas normas terão sua tramitação interrompida e serão devolvidos aos autores.

Casos não previstos nessas normas serão resolvidos pela Comissão Editorial.

A publicação dos artigos se fará pela ordem de aprovação.

Após a publicação do trabalho, cada autor receberá, em arquivo formato PDF, uma cópia fiel do trabalho como foi publicado no volume e número respectivo da revista. Não serão fornecidas separatas em papel.

### **3. Página de rosto**

Uma página de rosto deverá ser enviada como documento suplementar em arquivo de extensão “.doc ou .rtf” ( por exemplo: “rosto.doc”) que deverá ser transferido utilizando a opção “transferir documento suplementar”. Dessa página deverá constar a categoria do manuscrito, o título na língua original que poderá ser seguido de um número-índice <sup>1</sup> sobrescrito, em fonte **Arial** tamanho **9**, para possível explicação de que se trata de trabalho apresentado em congresso ou parte de dissertação ou de tese, e o título em inglês formatados como em “Estrutura do trabalho”, o nome dos autores na ordem em que aparecerão no artigo quando da sua publicação, de acordo com os seguintes procedimentos:

**Nome completo dos autores:** cada um em uma linha, o primeiro nome duas linhas abaixo do título em inglês (duas vezes “enter”) com as letras iniciais do nome e do sobrenome em maiúsculas (caixa alta), alinhados à direita. O sobrenome final de cada autor deverá ser seguido de número sobrescrito e em algarismo arábico como: Monica Bernardo Neves<sup>2</sup>, Ricardo Soares Pimenta<sup>3</sup>, etc;

**Título acadêmico, instituição e endereço de correio eletrônico definitivo de cada autor:** uma linha abaixo da linha com os nomes deverá constar de cada autor ou grupo de autores de mesma titulação acadêmica (se houver) e instituição, um espaço fixo (teclas “shift” + “Ctrl” e “espaço”) depois do número em algarismo arábico e sobrescrito no início da linha, correspondente ao colocado no final do sobrenome do autor. Cada identificação com o correspondente número do autor deverá iniciar em uma nova linha. Entre os autores, um deverá ser identificado como “Autor para correspondência”, que deverá vir logo após o número sobrescrito de identificação. Este será o autor com quem o Editor ou a Comissão

Editorial da revista manterá contato. Essa identificação de “autor para correspondência” deverá ser seguida pela titulação, nome completo da instituição, do Departamento, Seção, ou Laboratório, etc. a que pertence o autor, o endereço completo da instituição e o endereço eletrônico definitivo desse autor (não colocar endereço eletrônico provisório, que terá curta duração).

A identificação dos demais autores constará apenas de titulação, nome completo da instituição e endereço eletrônico definitivo.

A inobservância ou a falta de qualquer dessas informações poderá acarretar paralisação da tramitação do manuscrito.

A seguir exemplo:

(Categoria do manuscrito)                      **Artigo Científico**

(Título no idioma original)              **Equações de regressão para a .....<sup>1</sup>**

(Título em inglês)                              **Regression equations to ....**

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor; Pesquisa financiada pela Fundação de Apoio a Pesquisas Agropecuárias – FUPEA;

<sup>2</sup> Titulação; Nome completo da instituição; endereço eletrônico@definitivo.xxx.xx;

<sup>3</sup> Autor para correspondência; Titulação; Instituição; Departamento, Laboratório etc.; endereço completo da instituição; endereço eletrônico@definitivo.xxx.xx

#### 4. Taxas

-**Submissão**: deve ser paga quando da submissão do artigo via on-line.

-**Publicação**: deve ser paga quando o autor for cientificado da aprovação do artigo para publicação.

Taxas	Valores	
	R\$	U.S. dollars
Submissão e tramitação	30,00	15.00
Publicação de trabalho	100,00	50.00

Os pagamentos das taxas de submissão (pré-requisito para o andamento da submissão) e de publicação deverão ser realizados por meio de depósito bancário em nome da FUNEP - Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, CNPJ: 50.511.286/0001-48, em um dos seguintes Bancos:

- Santander: 033, Agência: 0023, Conta Corrente: 13.000738-3
- Brasil: 001, Agência: 0269-0, Conta Corrente:3755-9

- HSBC: 399, Agência: 1264, Conta Corrente: 03137-72
- Bradesco: 237, Agência: 0394-8, Conta Corrente: 28394-0
- Itaú: 341, Agência: 0232, Conta Corrente: 25377-3